



# BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 29/14

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
7. Oktober 2015

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

### **betreffend die Patentanmeldung 102 57 980.6**

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 7. Oktober 2015 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Kleinschmidt, der Richterin Kirschneck sowie der Richter Dipl.-Phys. Dipl.-Wirtsch.-Phys. Arnoldi und Dipl.-Ing. Matter

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 02 J des Deutschen Patent- und Markenamts vom 1. Juli 2014 aufgehoben und das Patent mit der Nummer 102 57 980 erteilt.

Bezeichnung: Spannungsversorgungsmanagement in papierverarbeitenden Maschinen

Anmeldetag: 12. Dezember 2002

Innere Priorität: 18. Januar 2002 102 01 765.4

Der Patenterteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

Patentansprüche 1 bis 4, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 7. Oktober 2015,

Beschreibung: Seite 1 vom 12. Dezember 2002,  
Seite 2 vom 3. Juli 2013,  
Seiten 2a und 2b überreicht in der mündlichen Verhandlung am 7. Oktober 2015,  
Seiten 3 bis 8 vom 12. Dezember 2002,

Zeichnungen: einzige Figur vom 12. Dezember 2002.

## **Gründe**

### **I.**

Das Deutsche Patent- und Markenamt – Prüfungsstelle für Klasse H 02 J – hat die am 12. Dezember 2002 – unter Beanspruchung der Priorität vom 18. Januar 2002

der deutschen Patentanmeldung 102 01 765.4 – eingereichte Anmeldung mit Beschluss vom 1. Juli 2014 unter Verweis auf die Gründe des Prüfungsbescheids vom 27. September 2013 zurückgewiesen. In dem Bescheid ist dargelegt, dass der Anspruch 1 nach dem damals geltenden Haupt- und Hilfsantrag nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.

Gegen diesen, der Anmelderin am 5. Juli 2014 zugestellten Beschluss richtet sich deren Beschwerde vom 10. Juli 2014, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am 15. Juli 2014. Sie hat in der mündlichen Verhandlung am 7. Oktober 2015 neue Unterlagen eingereicht und stellt den Antrag:

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 02 J des Deutschen Patent- und Markenamts vom 1. Juli 2014 aufzuheben und das nachgesuchte Patent aufgrund folgender Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 4, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 7. Oktober 2015,

Beschreibung: Seite 2 vom 3. Juli 2013,  
Seiten 2a und 2b überreicht in der mündlichen Verhandlung am 7. Oktober 2015,  
Seiten 1, 3 bis 8 vom 12. Dezember 2002,

Zeichnungen: einzige Figur vom 12. Dezember 2002.

Der Anspruch 1 vom 7. Oktober 2015 lautet unter Einfügung einer Gliederung:

**M1** Vorrichtung zur Spannungsversorgung einer Papier verarbeitenden Maschine mit mehreren elektrischen Antrieben (11, 12, 21, 22, 32),

**M1.1** wobei elektrische Antriebe (11, 12) mit gleicher Versorgungsspannung zu einer Spannungsebene (14) zusammengefasst sind,

- M1.2** - wobei eine erste Gleichspannungsebene (14) vorgesehen ist, welche elektrische Antriebe (11, 12) aufweist und welche einen Chopper (13) zum Abführen überschüssiger elektrischer Energie aufweist,
- M1.3** - wobei wenigstens eine zweite Gleichspannungsebene (23) vorgesehen ist, welche über einen bidirektionalen Spannungswandler (2) mit der ersten Gleichspannungsebene (14) verbunden ist und weitere elektrische Antriebe (21, 22) aufweist, und
- M1.4** - wobei eine der Gleichspannungsebenen (14, 23) über einen Spannungswandler (1) mit dem Stromnetz (4) verbindbar ist,  
dadurch gekennzeichnet,
- M1.5** dass bei generatorisch betriebenen elektrischen Antrieben (11, 12, 21, 22) nicht sofort elektrische Energie in dem Chopper (13) vernichtet oder über den Spannungswandler (1) in das Stromnetz zurückgespeist wird, sondern dass die elektrische Energie zuerst an motorisch arbeitende elektrische Antriebe (11, 12, 21, 22) auch einer anderen Gleichspannungsebene (14, 23) übertragen wird,
- M1.6** dass diese Vorrichtung eine dritte Spannungsebene (14, 23, 33) aufweist und dass die erste oder zweite Gleichspannungsebene (14, 23) mit der dritten Spannungsebene (33) über einen unidirektionalen Spannungswandler (3) verbunden ist und
- M1.6.1** dass in der dritten Spannungsebene (33) Grundlast erzeugende Kleinverbraucher und elektronische Schaltkreise zusammengefasst sind,
- M1.7** wobei erst dann elektrische Energie im Chopper (13) vernichtet wird, wenn der Energieverbrauch aus Grundlast und motorisch arbeitenden Antrieben (11, 12, 21, 22) der papierverarbeitenden Maschine geringer ausfällt als die Energieerzeugung in den generatorisch betriebenen Antrieben (11, 12, 21, 22).

Der Unteranspruch 2 lautet unter Einfügung einer Gliederung:

- M2** Vorrichtung zur Spannungsversorgung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- M2.1** dass n Spannungsebenen (14, 23, 33) vorhanden sind,
- M2.2** wobei n - 1 Spannungsebenen über bidirektionale Spannungswandler miteinander verbunden sind
- M2.3** und die n-te Spannungsebene mit einer der n-1 Spannungsebenen über einen unidirektionalen Spannungswandler verbunden ist,
- M2.4** wobei  $n \geq 3$  ist.

Der Unteranspruch 3 lautet unter Einfügung einer Gliederung:

- M3** Vorrichtung zur Spannungsversorgung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- M3.1** dass die dritte Spannungsebene (33) eine Gleichspannung bereitstellt.

Der nebengeordnete Anspruch 4 lautet unter Einfügung einer Gliederung:

- M4** Druckmaschine oder Falzmaschine
- M4.1** mit wenigstens einer Vorrichtung zur Spannungsversorgung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Im Prüfungsverfahren wurden als Stand der Technik die folgenden druckschriftlichen Entgegenhaltungen genannt:

- E1:** DE 696 04 590 T2
- E2:** DE 696 05 043 T2
- E3:** DE 41 28 803 A1

**E4:** DE 199 61 880 A1

**E5:** WO 01/74699 A1

**E6:** DE 37 43 317 A1

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II.

Die statthafte und auch sonst zulässige Beschwerde hat insofern Erfolg, als sie zur Aufhebung des angefochtenen Beschlusses und zur Patenterteilung gemäß dem in der mündlichen Verhandlung gestellten Antrag führt.

1. Die Anmeldung betrifft das Spannungsversorgungsmanagement für papierverarbeitende Maschinen wie Druck- oder Falzmaschinen.

Nach der Beschreibung wiesen solche Maschinen eine Vielzahl elektrischer Antriebe auf, die je nach ihrer Aufgabe Leistungen in unterschiedlichen Größenordnungen hätten. Genannt wird in der Beschreibungseinleitung ein Bereich von 1 bis 100 kW für den Haupt- und die größeren Hilfsantriebe einer Druckmaschine, mehrere 100 W für die kleineren Hilfsantriebe und einige Watt für die kleinen Antriebe und für die Versorgung der Elektronik. Die Antriebe jeweils einer Leistungsklasse hätten jeweils eine eigene Spannungsversorgung, z. B. einen Transformator oder einen Spannungswandler, die über einen separaten Netzanschluss verfüge und die jeweils passende Spannung zur Verfügung stelle, d. h. eine hohe Spannung für die großen Antriebe, eine mittlere Spannung für die kleineren Hilfsantriebe und eine kleine Spannung für die kleinen Antriebe und die Elektronik. Die Antriebe einer Leistungsklasse würden auf diese Weise zu einer Spannungsebene zusammengefasst (vgl. Beschreibung, Seite 1, Zeilen 6 bis 24).

Haupt- und Hilfsantriebe einer Druckmaschine könnten auch generatorisch arbeiten, so dass die in diesem Fall erzeugte überschüssige Energie entweder in das

Stromnetz zurückgespeist oder mittels zuschaltbarer Widerstände, sogenannter Chopper, in Wärme umgesetzt werden müsse. Dies führe dazu, dass jede Spannungsebene, in der auch ein Generatorbetrieb der Antriebe auftreten könne, entweder einen Chopper oder eine Rückspeiseeinheit zwischen der Spannungsebene und dem Stromnetz aufweisen müsse (Beschreibung, Seite 1, Zeile 28 bis Seite 2, Zeile 2).

Daher sei es Aufgabe der Erfindung, ein Spannungsversorgungskonzept für eine papierverarbeitende Maschine bereitzustellen, welches dafür Sorge, dass überflüssige elektrische Energie abgebaut werden könne, ohne dass unnötig viel elektrische Energie in einem Chopper vernichtet werden müsse (Beschreibung, Seite 2b, Zeilen 1 bis 5).

In der einzigen Figur nebst dazugehöriger Beschreibung (Beschreibung, Seite 5, Zeile 10 bis Seite 7, Zeile 10) wird ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Spannungsversorgung einer Druckmaschine mit drei Gleichspannungsebenen gezeigt. Aus dem 400 Volt Drehstromnetz wird mithilfe eines unidirektionalen Netzspannungswandlers eine erste Gleichspannung mit einem Wert zwischen 400 und 700 Volt erzeugt. Diese Gleichspannung dient zur Versorgung der Hauptantriebe und der größeren Hilfsantriebe der Druckmaschine. Zudem weist die erste Spannungsebene einen Chopper zum Abbau überschüssiger Energie auf. Über einen bidirektionalen Gleichspannungswandler ist die erste Spannungsebene mit einer zweiten Spannungsebene verbunden. Die konstante Gleichspannung der zweiten Spannungsebene ist niedriger als die Gleichspannung der ersten Spannungsebene. Die zweite Spannungsebene versorgt u. a. Hilfsantriebe, die auch generatorisch arbeiten können. Zwischen den beiden Spannungsebenen kann in beiden Richtungen elektrische Energie ausgetauscht werden. Zusätzlich gibt es noch eine dritte Spannungsebene, die mit der zweiten Ebene über einen unidirektionalen Spannungswandler verbunden ist. Die Gleichspannung der dritten Ebene beträgt ca. 24 Volt und dient zum Betrieb der Elektronik und für Kleinantriebe.

Solange die Druckmaschine in Betrieb ist, verbrauchen die Komponenten der dritten Spannungsebene Energie, sie stellen daher die Grundlast der Maschine dar. Diese Komponenten arbeiten nicht generatorisch, weshalb der Gleichspannungswandler zwischen der zweiten und der dritten Ebene unidirektional gestaltet werden kann. Die dritte Spannungsebene mit der Grundlast sorgt dafür, dass wenn der Saldo der elektrischen Energie in der ersten und zweiten Spannungsebene einen Überschuss ergibt, diese überschüssige elektrische Energie zunächst in die dritte Spannungsebene weitergeführt wird, bevor ein Spitzenlastabbau im Chopper der ersten Spannungsebene stattfindet. Im Chopper wird somit erst dann elektrische Energie vernichtet, wenn der Energieverbrauch aus Grundlast und motorisch arbeitenden Antrieben der Maschine geringer ausfällt als die Energieerzeugung in den generatorisch betriebenen Antrieben (vgl. Beschreibung, Seite 3, Zeile 14 bis Seite 4, Zeile 10).

Mit diesem Spannungsversorgungskonzept sei es möglich, drei unterschiedliche Spannungsversorgungsebenen miteinander zu verknüpfen, ohne dass die drei Spannungsebenen in das Netz zurückspeisen müssten und ohne dass mehr als ein Chopper zum Spitzenlastabbau vorhanden sein müsse, obwohl in wenigstens zwei Spannungsebenen sowohl generatorisch als auch motorisch arbeitende Antriebe vorhanden sind (vgl. Beschreibung, Seite 7, Zeilen 12 bis 18).

**2.** Als Fachmann sieht der Senat einen Diplom-Ingenieur (FH) der Fachrichtung Elektrotechnik mit langjähriger Berufserfahrung in der Entwicklung von elektrischen Antrieben und den zugehörigen Spannungsversorgungskonzepten für große Maschinen in der industriellen Produktion, z. B. für Druck- oder Textilmaschinen.

**3.** Die Gegenstände der Ansprüche vom 7. Oktober 2015 erweitern den Gegenstand der Anmeldung nicht (§ 38 PatG).

Die Merkmale des Gegenstands des Anspruchs 1 sind wie folgt ursprünglich offenbart:



- M1, M1.1, M1.3, M1.4: ursprünglicher Anspruch 1
- M1.2: ursprünglicher Anspruch 1 und Beschreibung,  
Seite 5, Zeile 28 bis Seite 6, Zeile 1
- M1.5: Beschreibung, ursprüngliche Seite 2, Zeilen 18  
bis 25
- M1.6: ursprünglicher Anspruch 3
- M1.6.1: Beschreibung, Seite 3, Zeilen 17 bis 22
- M1.7: Beschreibung, ursprüngliche Seite 3, Zeile 29  
bis Seite 4, Zeile 1

Ergänzend ist anzumerken, dass der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß den Merkmalen M1.2, M1.4 und M1.5 auch eine solche Variante umfasst, die nicht nur einen Chopper zum Abführen überschüssiger elektrischer Energie aufweist (M1.2), sondern bei der auch eine Rückspeisung dieser überschüssigen Energie mithilfe des mit der ersten Gleichspannungsebene verbundenen (Netz-)Spannungswandlers erfolgen kann (in der zweiten Variante der „oder“-Verknüpfung in M1.5). Diese Kombination aus Chopper und rückspeisefähigem (Netz-)Spannungswandler ist der Beschreibung, Seite 6, Zeilen 4 bis 8, zu entnehmen, denn dort wird ausgeführt, dass bei einem bidirektionalem, d. h. rückspeisefähigen Netzspannungswandler ein Chopper „nicht unbedingt erforderlich“ sei. Diese Formulierung bringt zum Ausdruck, dass auch eine Kombination aus rückspeisefähigem Netzspannungswandler und Chopper möglich ist.

Die Merkmale des Gegenstands des Anspruchs 2 sind wie folgt ursprünglich offenbart:

- M2, M2.1, M2.2, M2.3: ursprünglicher Anspruch 2
- M2.4: Beschreibung, Seite 4, Zeilen 4 und 5

Die Merkmale des Gegenstands des Anspruchs 3 sind wie folgt ursprünglich offenbart:

M3, M3.1: ursprünglicher Anspruch 6

Die Merkmale des Gegenstands des Anspruchs 4 sind wie folgt ursprünglich offenbart:

M4, M4.1: ursprünglicher Anspruch 7

4. Der Gegenstand des Anspruchs 1 gilt als neu und als auf einer erfindnerischen Tätigkeit beruhend (§§ 3, 4 PatG).

a) Entgegenhaltungen **E1** und **E2**

Die Druckschriften **E1** und **E2** stammen von ein und derselben Anmelderin. In beiden Druckschriften geht es um Maschinen der Textilindustrie. Die Druckschrift **E1** beschäftigt sich mit motorgetriebenen Fadenzwirnköpfen für Mehrkopf-Spinnmaschinen. Jeder der Fadenzwirnköpfe hat als Antrieb einen eigenen Motor und einen eigenen Frequenzwandler zur Ansteuerung des Motors. Zudem sind die Fadenzwirnköpfe mit anderen motorgetriebenen Vorrichtungen der Spinnmaschine, wie Fadenführungsösen und Wickelorganen, verbunden. Bei einem Ausfall der Stromversorgung der Spinnmaschine sorgt eine geschlossene Regelschaltung dafür, dass der synchrone Betrieb der verschiedenen Antriebe der Spinnmaschine nicht verloren geht (vgl. **E1**, Anspruch 1). In der Figur 2 der Druckschrift **E1** ist das Spannungsversorgungskonzept dargestellt. Ein Diodengleichrichter ist an das dreiphasige Drehstromnetz angeschlossen und erzeugt eine Gleichspannung von 540 Volt. Mit dieser hohen Gleichspannung werden die Motoren der vorstehend genannten Fadenführungsösen und Wickelorgane versorgt. Ein DC/DC-Wandler erzeugt aus der 540 Volt Gleichspannung eine niedrigere Gleichspannung von 48 Volt. Mit dieser Gleichspannung werden die Antriebe für die Fadenzwirnköpfe und eine zentrale Steuereinheit versorgt.

In der Druckschrift **E1** wird hinsichtlich der Regelschaltung zum Synchronisieren der verschiedenen Antriebe bei Ausfall der Spannungsversorgung auf die Druck-

schrift **E2** verwiesen (vgl. **E1**, Seite 7, Zeilen 1 bis 8). Die Druckschrift **E2** beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit dieser Regelung der Synchronisation von Antrieben bei komplexen Maschinen, z. B. Spinnmaschinen, bei Ausfall der elektrischen Stromversorgung (vgl. **E2**, Seite 1, Zeilen 6 bis 26). Hierzu ist u. a. ein Spannungsversorgungskonzept mit nur einer Gleichspannungsebene vorgesehen, das versucht, die Gleichspannung für die Antriebe möglichst lange konstant zu halten. Bei den Antrieben mit großen Schwungmassen werden die Motoren und ihre ansteuernden Frequenzkonverter so ausgebildet, dass ein generatorischer Betrieb mit einer Energierückspeisung in die Gleichspannungsebene möglich ist. Dadurch können für die Dauer eines kurzzeitigen Spannungsausfalls andere Antriebe, die systembedingt motorisch arbeiten müssen – etwa damit es nicht zu Schäden an den Zwirnen in der Spinnmaschine kommt –, weiterhin mit der sie versorgenden Gleichspannung betrieben werden (vgl. **E2**, Ansprüche 1, 7, 8 und 12).

Aus der Druckschrift **E1** ist somit bekannt (Bezugszeichen aus der **E1**):

**M1**<sub>teils</sub> Vorrichtung zur Spannungsversorgung einer ~~Papier verarbeitenden~~ Maschine mit mehreren elektrischen Antrieben (8, 15),

(die Figur 2 zeigt ein Blockschaltbild der Vorrichtung zur Spannungsversorgung einer Mehrkopf-Spinnmaschine, diese weist eine Vielzahl von Motoren 8 für die Spindelantriebe und eine Vielzahl von Motoren 15 für die Zwirnführungsaugen bzw. Wickler auf, vgl. dazu auch die Beschreibung, Seite 5, Zeilen 22 bis Seite 6, Zeile 35; die Druckschrift **E1** beschäftigt sich ausschließlich mit Maschinen der Textilindustrie, d. h. nicht mit Papier verarbeitenden Maschinen)

**M1.1** wobei elektrische Antriebe (8; 15) mit gleicher Versorgungsspannung zu einer Spannungsebene (BUS 48 V<sub>dc</sub>; BUS 540 V<sub>dc</sub>) zusammengefasst sind,

(vgl. in der Figur 2 die Motoren 15, deren elektronische Steuerschaltungen 16 mit einer 540 Volt Gleichspannungsebene (BUS 540 V<sub>dc</sub>) verbunden sind, sowie die Motoren 8, deren elektronische Steuerschaltungen 11 mit einer 48 Volt Gleichspannungsebene (BUS 48 V<sub>dc</sub>) verbunden sind)

**M1.2<sub>teils</sub>** wobei eine erste Gleichspannungsebene (BUS 540 V<sub>dc</sub>) vorgesehen ist, welche elektrische Antriebe (15) aufweist ~~und welche einen Chopper zum Abführen überschüssiger elektrischer Energie aufweist,~~

(vgl. in der Figur 2 die erste Gleichspannungsebene „BUS 540 Vdc“, die die Steuerschaltungen 16 der Motoren 15 versorgt; ein Chopper ist nicht genannt)

**M1.3<sub>teils</sub>** wobei ~~wenigstens~~ eine zweite Gleichspannungsebene (BUS 48 V<sub>dc</sub>) vorgesehen ist, welche über einen ~~bidirektionalen~~ Spannungswandler (CC / CC) mit der ersten Gleichspannungsebene (BUS 540 V<sub>dc</sub>) verbunden ist und weitere elektrische Antriebe (8) aufweist, und

(vgl. in der Figur 2 die zweite Gleichspannungsebene „BUS 48 Vdc“, die die Steuerschaltungen 11 der Motoren 8 versorgt; diese zweite Gleichspannungsebene „BUS 48 Vdc“ ist mit der ersten Gleichspannungsebene „BUS 540 Vdc“ über den DC/DC-Wandler „CC-CC“ verbunden; es ist der **E1** nicht unmittelbar und eindeutig zu entnehmen, dass es sich um einen bidirektionalen Wandler handelt)

**M1.4** wobei eine der Gleichspannungsebenen (BUS 540 V<sub>dc</sub>) über einen Spannungswandler mit dem Stromnetz verbindbar ist,

(vgl. in der Figur 2 den Diodengleichrichter am Drehstromnetz, der als Ausgangsspannung die Gleichspannung von 540 Volt erzeugt)

Soweit stimmt der Gegenstand des Anspruchs 1 mit der aus der Druckschrift **E1** bekannten Vorrichtung zur Spannungsversorgung überein. Als Unterschied verbleiben Teile der Merkmale M1, M1.2 und M1.3 (Erläuterungen s. o.), sowie die Merkmale M1.5 bis M1.7, denn ein generatorischer Betrieb der Antriebe lässt sich der Druckschrift **E1** nicht unmittelbar und eindeutig entnehmen (M1.5). Ebenso wenig weist die aus der Druckschrift **E1** bekannte Vorrichtung eine dritte Spannungsebene auf (M1.6, M1.6.1 und M1.7).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu gegenüber der aus der Druckschrift **E1** bekannten Vorrichtung.

Er ist auch neu gegenüber der aus der Druckschrift **E2** bekannten Vorrichtung, denn aus der Druckschrift **E2** sind beispielsweise Teile der Merkmale M1 (papierverarbeitende Maschine) und M1.2 (Chopper), sowie die Merkmale M1.3 (zweite Gleichspannungsebene mit elektrischen Antrieben), M1.6, M1.6.1 und M1.7 (dritte Spannungsebene) nicht bekannt.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht gegenüber dem Stand der Technik nach den Druckschriften **E1** bzw. **E2** auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die Ausbildung der Maschine als papierverarbeitende Maschine gemäß dem fehlenden Teil des Merkmals M1 ergibt sich für den Fachmann zwar noch in naheliegender Weise aus der Druckschrift **E2**, die in der Druckschrift **E1** referenziert wird. Denn die Druckschrift **E2** nennt in ihrer Beschreibungseinleitung verschiedene industrielle Einrichtungen zur Massenherstellung, u. a. auch den Papier erzeugenden Bereich (vgl. **E2**, Seite 1, Zeilen 6 bis 12). Durch diesen Hinweis zieht der Fachmann auch den papierverarbeitenden Bereich in Betracht.

Auch der fehlende Rest des Merkmals M2, das Vorsehen eines Choppers zum Abführen überschüssiger Energie, ergibt sich für den Fachmann in naheliegender Weise aus der Druckschrift **E2**. Dort wird ausgeführt, dass bei Maschinen mit sowohl generatorisch als auch motorisch betriebenen Antrieben im Falle eines Ener-

gieüberschusses dieser irreversibel dissipiert werden muss, um die Energiebilanz zu erhalten (vgl. **E2**, Seite 4, Zeilen 6 bis 12). Hierfür einen Chopper zu verwenden, geht über fachübliches Vorgehen nicht hinaus.

Wie einleitend erläutert, ist es aus der von der Druckschrift **E1** referenzierten Druckschrift **E2** bekannt, bei Ausfall der Stromversorgung zum synchronen Verlangsamten der unterschiedlichen Antriebe die kinetische Energie der wichtigsten rotierenden Massen generatorisch in elektrische Energie umzuwandeln und auf die anderen Antriebe zu verteilen (vgl. **E2**, Seite 5, Zeile 27 bis Seite 6, Zeile 2; Seite 9, Zeilen 23 bis 29; Seite 10, Zeilen 19 bis 36). Die in der Figur 1 der Druckschrift **E2** gezeigten Antriebe A1, A2 und A3 werden alle von einer Gleichspannung über die Versorgungsleitung L versorgt. Der Energiefluss zwischen den generatorisch und den motorisch arbeitenden Antrieben findet nur auf dieser Gleichspannungsebene statt. Das aus der Druckschrift **E1** bekannte Spannungsversorgungskonzept weist dagegen – wie vorstehend dargelegt – zwei Gleichspannungsebenen auf. Aus der Druckschrift **E1** ist jedoch nicht unmittelbar und eindeutig entnehmbar, dass ein Energiefluss von der niedrigen Gleichspannung „48 V<sub>dc</sub>“ zu der höheren Gleichspannung „540 V<sub>dc</sub>“ stattfinden würde. Nach Überzeugung des Senats besteht für den Fachmann auch keine Veranlassung einen solchen Energiefluss vorzusehen. Denn der Fachmann wird bei der Übertragung des aus der Druckschrift **E2** bekannten Konzepts der Energieübertragung zwischen den verschiedenen Antrieben im Störfall auf das Spannungsversorgungskonzept aus der Druckschrift **E1** versuchen, die vom Gleichrichter im störungsfreien Betrieb aus dem Drehstromnetz erzeugte Gleichspannung von 540 V möglichst lange konstant zu halten. Da davon auszugehen ist, dass durch die mit der hohen Spannung von 540 V versorgten Motoren 15 die größten Schwungmassen angetrieben werden, wird der Fachmann diese Antriebe im Störfall zur generatorischen Energieerzeugung verwenden. Damit ist es möglich, die 540 V Gleichspannung möglichst lange aufrecht zu erhalten und den Gleichspannungs-Gleichspannungs-Wandler „CC-CC“ mit dieser Eingangsspannung zu versorgen, so dass die Antriebe 8 möglichst lange kontrolliert motorisch mit ihrer 48 V Versorgungsspannung betrieben werden können.

Insbesondere da es sich bei den Motoren 8 um kleine Hilfsantriebe mit jeweils nur ca. 70 Watt Leistung handelt, ist nach Auffassung des Senats für den Fachmann keine Veranlassung gegeben, den Wandler „CC-CC“ bidirektional zu gestalten, so dass ein Energiefluss von der 48 Volt Gleichspannungsebene zur der 540 Volt Gleichspannungsebene möglich wäre.

Danach ergibt sich für den Fachmann weder der fehlende Rest des Merkmals M1.3 (bidirektionaler Gleichspannungswandler) noch das Merkmal M1.5 (Energieübertragung auch auf andere Gleichspannungsebene in der Richtung von der zweiten zu der ersten Gleichspannungsebene) in naheliegender Weise aus den Druckschriften **E1** und **E2**.

Darüber hinaus gibt es bei der aus der Druckschrift **E1** bekannten Vorrichtung zur Spannungsversorgung auch keine dritte Spannungsebene für Kleinverbraucher und elektronische Schaltkreise gemäß den Merkmalen M1.6 und M1.6.1, wie bereits zur Neuheit ausgeführt. Im Gegenteil: dort ist die Steuerschaltung 14 – wie aus der Figur 2 ersichtlich – an die zweite Gleichspannungsebene „BUS 48 V<sub>dc</sub>“ angeschlossen. Eine Veranlassung für den Fachmann, eine dritte Gleichspannungsebene vorzusehen, ist nicht ersichtlich. Somit kann sich auch die im Merkmal M1.7 angegebene Vorschrift für den Fachmann nicht in naheliegender Weise aus den Druckschriften **E1** und **E2** ergeben.

Auch die weiteren Druckschriften vermögen dem Fachmann keine Anregungen zu den vorstehend genannten fehlenden Merkmalsteilen bzw. Merkmalen zu geben. Insbesondere zeigt lediglich die Druckschrift **E6** einen bidirektionalen Spannungswandler zwischen zwei Gleichspannungsebenen, die jeweils einen elektrischen Antrieb aufweisen (vgl. in der Figur 4 der Druckschrift **E6** den DC/DC-Wandler 26, sowie die Antriebe 29 und 10 in den Gleichspannungsebenen „24 V DC“ und „300 V DC“). Jedoch liegt der der Druckschrift **E6** zugrunde liegende Bereich der Kraftfahrzeugbordnetze für den eingangs genannten Fachmann so fern, dass er ihn bei der Weiterentwicklung der Spannungsversorgung von papierverarbeitenden Maschinen nicht in Betracht ziehen wird.

Nach alledem ergibt sich der Gegenstand des Anspruchs 1 ausgehend von den Druckschriften **E1** bzw. **E2** für den Fachmann nicht in nahe liegender Weise.

b) Entgegenhaltung **E3**

Die Druckschrift **E3** behandelt Frequenzumrichter für elektrische Maschinen mit mehreren Antrieben, z. B. für Textilmaschinen (vgl. Anspruch 1 und Spalte 2, Zeilen 54 bis 61). Die verschiedenen Antriebe der elektrischen Maschine werden sowohl generatorisch als auch motorisch betrieben. Jeder Antrieb verfügt über einen eigenen Wechselrichter; jedoch werden alle Wechselrichter von einem gemeinsamen Gleichspannungs-Zwischenkreis gespeist. Dieser wird von einem Netzteil versorgt. Da nicht alle Antriebe gleichzeitig mit höchster Leistung betrieben werden, sind für alle Antriebe ein gemeinsames Netzteil und ein gemeinsamer Gleichspannungs-Zwischenkreis vorgesehen, die beide lediglich auf die höchste Summe der abgenommenen Leistungen ausgelegt sein müssen (vgl. Spalte 1, Zeilen 22 bis 42). Die bei dem Generatorbetrieb eines oder mehrerer Antriebe erzeugte elektrische Energie wird in den gemeinsamen Gleichspannungs-Zwischenkreis rückgespeist und zum Betrieb der motorisch arbeitenden Antriebe verwendet (vgl. Spalte 1, Zeilen 46 bis 50). Aus der Druckschrift **E3** ist auch eine solche Variante bekannt, bei der mehrere Gruppen mit jeweils mehreren Antrieben gebildet werden und jede Gruppe von einem gemeinsamen Gleichspannungs-Zwischenkreis gespeist wird (Spalte 1, Zeile 62 bis 64). Die Gleichspannungs-Zwischenkreise sind über Pufferleitungen direkt miteinander verbunden (Spalte 2, Zeilen 36 bis 39), d. h. sie weisen das gleiche Spannungsniveau auf.

Aus der **E3** ist somit Folgendes bekannt (Bezugszeichen aus der **E3**):

- M1**<sub>teils</sub>      Vorrichtung zur Spannungsversorgung einer ~~Papier-verarbei-~~  
~~tenden~~ Maschine mit mehreren elektrischen Antrieben (20;  
11, 12, 13),  
(vgl. in der einzigen Figur den Antrieb 20 und die  
in Spalte 2, Zeilen 46 bis 48 genannten Antriebs-



anschlüsse 11, 12, 13; es handelt sich um eine Textilmaschine und nicht um eine Papier verarbeitende Maschine)

**M1.1** wobei elektrische Antriebe (20; 11, 12, 13) mit gleicher Versorgungsspannung zu einer Spannungsebene (3; 3.1) zusammengefasst sind,

(vgl. in der Figur die Wechselrichter 7, 8 und 9 der Antriebe 11, 12 und 13, die von dem Gleichspannungs-Zwischenkreis 3 gespeist werden und den Antrieb 20 mit Wechselrichter 9.1, der von dem Gleichspannungs-Zwischenkreis 3.1 gespeist wird)

**M1.2** wobei eine erste Gleichspannungsebene (3) vorgesehen ist, welche elektrische Antriebe (11, 12, 13) aufweist und welche einen Chopper (5, 6) zum Abführen überschüssiger elektrischer Energie aufweist,

(vgl. in der Figur den mit dem Schalter 6 schaltbaren Widerstand 5)

**M1.3<sub>teils</sub>** wobei wenigstens eine zweite Gleichspannungsebene (3.1) vorgesehen ist, welche ~~über einen bidirektionalen Spannungswandler~~ mit der ersten Gleichspannungsebene (3.1) verbunden ist und weitere elektrische Antriebe (20) aufweist,

(vgl. in der Figur die direkte Verbindung der beiden Gleichspannungsebenen 3 und 3.1 über die beiden Pufferleitungen 21 und 22; ein bidirektionaler Spannungswandler zwischen den Gleichspannungsebenen ist aus der Druckschrift **E3** nicht bekannt)

**M1.4** wobei eine der Gleichspannungsebenen (3) über einen Spannungswandler (2) mit dem Stromnetz (1) verbindbar ist,

(vgl. in der Figur die Verbindung der Gleichspannungsebene 3 über den Spannungswandler 2 mit

dem Stromnetz 1; die ebenfalls vorhandene Verbindung der Gleichspannungsebene 3.1 über den Spannungswandler 2.1 mit dem Stromnetz 1 steht dem Merkmal M1.4 nicht entgegen)

**M1.5** dass bei generatorisch betriebenen elektrischen Antrieben (20; 11, 12, 13) nicht sofort elektrische Energie in dem Chopper (5, 6; 5.1, 6.1) vernichtet ~~oder über den Spannungswandler in das Stromnetz zurückgespeist~~ wird, sondern dass die elektrische Energie zuerst an motorisch arbeitende elektrische Antriebe (20, 11, 12, 13) auch einer anderen Gleichspannungsebene (3; 3.1) übertragen wird,  
(vgl. Spalte 1, Zeilen 46 bis 68; Spalte 2, Zeilen 62 bis Spalte 3, Zeile 23)

**M1.6** dass diese Vorrichtung eine dritte Spannungsebene aufweist und dass die erste ~~oder zweite~~ Gleichspannungsebene (3) mit der dritten Spannungsebene über einen unidirektionalen Spannungswandler (17) verbunden ist und  
(vgl. Spalte 2, Zeile 22 bis 27, Anspruch 5 und Figur)

**M1.6.1**<sup>teils</sup> dass in der dritten Spannungsebene Grundlast erzeugende ~~Kleinverbraucher~~ und elektronische Schaltkreise (14 bis 17) zusammengefasst sind,  
(vgl. die Steuereinrichtungen 14, 15, 16 und 16.1, die von dem Spannungswandler 17 mit Spannung versorgt werden und aufgrund ihres Stromverbrauchs eine Grundlast darstellen; von Kleinverbraucher ist dagegen nicht die Rede)

Soweit stimmt der Gegenstand des Anspruchs 1 mit der aus der Druckschrift **E3** bekannten Vorrichtung überein. Als Unterschied verbleiben Teile der Merkmale M1, M1.3 und M1.6.1 (Erläuterungen s. o.) sowie das Merkmal M1.7, denn die dort genannte Vorschrift ist aus der Druckschrift **E3** nicht bekannt.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist daher neu gegenüber der aus der Druckschrift **E3** bekannten Vorrichtung.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht gegenüber dem Stand der Technik auch ausgehend von der Druckschrift **E3** auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Der Fachmann würde die aus der Druckschrift **E3** bekannte Vorrichtung zwar bei der Gestaltung eines Spannungsversorgungskonzepts einer Druckmaschine in Betracht ziehen, da die Druckschrift **E3** ein solches Konzept für eine von den Anforderungen her vergleichbare Textilmaschine zeigt (Rest von M1).

Die im Merkmal M1.7 genannte Bedingung ergibt sich für den Fachmann jedoch nicht in naheliegender Weise, denn in der Druckschrift **E3** wird die Energieverrichtung im Chopper nur im Zusammenhang mit einer sehr starken elektrischen Bremsung (vgl. **E3**, Spalte 1, Zeilen 62 bis 68) bzw. mit einem kurzzeitigen Spannungsausfall (vgl. **E3**, Spalte 3, Zeilen 10 bis 23) genannt.

Weiterhin ergibt sich der Rest des Merkmals M1.3, der bidirektionale Spannungswandler zwischen den Spannungsebenen, nicht in naheliegender Weise aus der Druckschrift **E3**. Zwar weist die aus der Druckschrift **E3** bekannte Vorrichtung zwei miteinander verbundene Gleichspannungs-Zwischenkreise mit jeweiligen Antrieben auf; diese Spannungsebenen liegen jedoch auf dem gleichen Spannungsniveau. Nach Überzeugung des Senats gibt es für den Fachmann keine Veranlassung, von der in der Druckschrift **E3** gezeigten direkten Verbindung der beiden Spannungsebenen abzugehen. Selbst wenn unterstellt würde, dass der Fachmann bei Antrieben in sehr stark differierenden Leistungsklassen unterschiedliche Spannungen vorsehen würde, ergäbe sich der bidirektionale Spannungswandler zwischen den Spannungsebenen nicht in naheliegender Weise. Denn die beiden Gleichspannungs-Zwischenkreise der aus der Druckschrift **E3** bekannten Vorrichtung verfügen über eigene Netzteile, so dass der Fachmann bei unterschiedlichen Spannungsniveaus auf die Verbindungsleitungen zwischen den beiden Kreisen

verzichten und einen Energieaustausch nur zwischen den Antrieben einer Spannungsebene vorsehen würde.

Auch die anderen Druckschriften können dem Fachmann hierzu keine Anregung liefern, wobei für die Druckschrift **E6** das im Abschnitt II. 4. a Gesagte gilt.

c) Entgegenhaltung **E4**

In der Druckschrift **E4** geht es wie in der vorliegenden Anmeldung um eine papierverarbeitende Maschine, insbesondere um eine Druckmaschine. Diese weist ein elektrisches Antriebssystem für ihre Zylinder und Walzen auf. Das Antriebssystem umfasst einen oder mehrere mechanisch miteinander gekoppelte leistungsstärkere Elektromotoren für den Antrieb der Druckmaschine und mehrere leistungsschwächere Elektromotoren, die ebenfalls untereinander und mit den leistungsstärkeren Elektromotoren mechanisch gekoppelt sind. Diese leistungsschwächeren Elektromotoren dienen nicht zum Antrieb der Druckmaschine, sondern zur aktiven Schwingungsdämpfung und werden von geeigneten Regelschaltungen angesteuert (vgl. Ansprüche 8 und 11). Die Spannungsversorgung der Druckmaschine besteht aus einer Versorgungseinheit für die Wechselrichter der Elektromotoren und einem davon getrennten Netzteil für die Regelschaltungen (vgl. Figuren 2 und 3).

Aus der Druckschrift **E4** ist somit Folgendes bekannt (Bezugszeichen aus der **E4**):

- M1**           Vorrichtung (18, 17, 14, 20) zur Spannungsversorgung einer Papier verarbeitenden Maschine (1) mit mehreren elektrischen Antrieben (M1, m2, m3, m4, m5),  
(vgl. in der Figur 3 die Bogendruckmaschine 1 mit der am Stromversorgungsnetz 18 angeschlossenen Versorgungseinheit 17 für die Wechselrichter 14 der Motoren M1 und m2 bis

m5, sowie das Netzteil 20 zur Spannungsversorgung des Mehrgrößen-Reglers 19)

**M1.1** wobei elektrische Antriebe (M1, m2, m3, m4, m5) mit gleicher Versorgungsspannung zu einer Spannungsebene zusammengefasst sind,

(vgl. in der Figur 3 die Antriebe M1, m2, m3, m4, m5, deren Wechselrichter 14 alle mit der Versorgungseinheit 17 verbunden sind)

**M1.2<sub>teils</sub>** wobei eine erste Gleichspannungsebene vorgesehen ist, welche elektrische Antriebe (M1, m2, m3, m4, m5) aufweist ~~und welche einen Chopper zum Abführen überschüssiger elektrischer Energie aufweist,~~

(die Versorgungseinheit 17 erzeugt eine bestimmte Gleichspannung, mit der die Wechselrichter 14 der Antriebe M1, m2, m3, m4 und m5 versorgt werden; ein Chopper ist nicht genannt)

**M1.4** wobei eine der Gleichspannungsebenen über einen Spannungswandler (17, 20) mit dem Stromnetz (18) verbindbar ist

(gemäß der Figur 3 ist die erste Spannungsebene über einen Spannungswandler 17 und die weitere Spannungsebene über den Spannungswandler 20 mit dem Stromnetz 18 verbunden)

**M1.6<sub>teils</sub>** diese Vorrichtung eine ~~dritte~~ [weitere] Spannungsebene aufweist ~~und dass die erste oder zweite Gleichspannungsebene mit der dritten Spannungsebene über einen unidirektionalen Spannungswandler verbunden ist~~

(vgl. in der Figur 3 die Schaltungen 19, 21, 22 und 24, die über das Netzteil 20 versorgt werden, es gibt somit zwar eine weitere Gleichspannungsebene, diese ist jedoch nicht über

einen unidirektionalen Spannungswandler mit der ersten Gleichspannungsebene verbunden, sondern ist über das eigene Netzteil 20 mit dem Stromversorgungsnetz 18 verbunden)

**M1.6.1**<sup>teils</sup> in der ~~dritten~~ [weiteren] Spannungsebene Grundlast erzeugende ~~Kleinverbraucher~~ und elektronische Schaltkreise (19, 21, 22, 24) zusammengefasst sind  
(vgl. in der Figur 3 die Schaltungen 19, 21, 22 und 24, die von dem Netzteil 20 mit Spannung versorgt werden; von Kleinverbrauchern ist nicht die Rede)

Soweit stimmt der Gegenstand des Anspruchs 1 mit der aus der Druckschrift **E4** bekannten Vorrichtung überein. Als Unterschiede verbleiben die fehlenden Reste der Merkmale M1.2, M1.6 und M1.6.1 (Erläuterungen s. o.), sowie die Merkmale M1.3, M1.5 und M1.7. Die Druckmaschine gemäß der Druckschrift **E4** umfasst keine zweite Gleichspannungsebene mit elektrischen Antrieben, die über einen bidirektionalen Spannungswandler mit der ersten Gleichspannungsebene verbunden ist (M1.3). Dementsprechend lehrt sie auch weder die Vorschrift zur Energieübertragung nach Merkmal M1.5 noch die Bedingung zur Energievernichtung gemäß Merkmal M1.7.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit nicht aus der Druckschrift **E4** bekannt.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht gegenüber dem Stand der Technik ausgehend von der Druckschrift **E4** auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Zwar ist das im Merkmal M1.2 noch genannte Vorsehen eines Choppers in der (einzigen) Gleichspannungsebene zum Abführen überschüssiger elektrischer Energie bei einer Druckmaschine fachüblich, da ihre Antriebe regelmäßig auch im Generatorbetrieb arbeiten und die dann erzeugte Energie abgeführt werden muss.

Auch das Vorsehen von Kleinverbrauchern in einer Gleichspannungsebene mit vergleichsweise niedriger Versorgungsspannung gemäß dem Rest des Merkmals M1.6.1 geht über fachmännisches Vorgehen nicht hinaus.

Die im Merkmal M1.6 genannte Verbindung der weiteren Spannungsebene über einen unidirektionalen Spannungswandler mit der ersten Gleichspannungsebene ergibt sich für den Fachmann jedoch nicht in naheliegender Weise aus der Druckschrift **E4**, denn dann müsste er einen speziellen DC/DC-Wandler vorsehen, wohingegen für das Netzteil 20 ein preiswerter Standardartikel verwendet werden kann. Zudem hätte die Ankopplung der weiteren Spannungsebene über einen unidirektionalen Spannungswandler an die erste Gleichspannungsebene mit ihren großen Energieverbrauchern den Nachteil, dass dort entstehende Spannungsschwankungen aufwändig ausgefiltert werden müssten, um die empfindliche Elektronik in der weiteren Spannungsebene nicht zu stören.

Zudem gibt die Druckschrift **E4** dem Fachmann keine Veranlassung zur Ausbildung einer zweiten Gleichspannungsebene für elektrische Antriebe und zum Vorsehen eines bidirektionalen Spannungswandlers zwischen den beiden Gleichspannungsebenen (M1.3 und M1.5).

Selbst wenn der Fachmann in Erwägung ziehen würde, die leistungsschwächeren Antriebe m2 bis m5 mit einer niedrigeren Gleichspannung zu versorgen (M1.3), so würde er dennoch keinen bidirektionalen Spannungswandler zwischen den Spannungsebenen vorsehen, denn die Antriebe m2 bis m5 dienen nicht dem eigentlichen Antrieb der einzelnen Zylinder der Druckmaschine, sondern lediglich der aktiven Schwingungsdämpfung. Insofern sind sie nicht permanent in Betrieb, vielmehr liefern sie nur hin und wieder ein kleines Drehmoment zur Schwingungsdämpfung, so dass hier ein Energierückfluss von der niedrigen zu der hohen Spannung nicht nahegelegt ist.

Auch die weiteren Druckschriften vermögen dem Fachmann keine Anregungen zu den vorstehend genannten fehlenden Merkmalen zu geben.

d) Entgegenhaltung **E5**

In der Druckschrift **E5** geht es um die Reduktion der Netzanschlussleistung von Aufzugsanlagen mit mehreren durch Elektromotoren angetriebenen Aufzügen mit Hilfe einer Energiespeichereinheit. Die den Aufzugsmotoren zugeordneten Wechselrichter werden durch einen gemeinsamen Gleichspannungszwischenkreis gespeist. Die bei der Abbremsung eines Aufzugs generatorisch erzeugte Energie wird in diesen Gleichspannungszwischenkreis rückgespeist und steht damit zur Speisung derjenigen Elektromotoren zur Verfügung, die zu dem Zeitpunkt motorisch arbeiten. Wird in der Aufzugsanlage insgesamt mehr Energie generatorisch erzeugt als motorisch verbraucht, so wird die überschüssige Energie in einer Energiespeichereinheit, die bevorzugt sogenannte Superkapazitäten enthält, zwischengespeichert. Zwischen dem Gleichspannungszwischenkreis und der Energiespeichereinheit ist ein bidirektionaler Gleichspannungswandler vorgesehen. Bei Bedarf kann die gespeicherte Energie aus der Energiespeichereinheit entnommen werden. Falls so viel Energie generatorisch erzeugt wird, dass die Energiespeichereinheit keine Energie mehr aufnehmen kann, wird die überschüssige Energie entweder in einem Chopper vernichtet oder über ein geeignetes Netzmodul in das Stromnetz rückgespeist (Seite 8, Zeile 13 bis 35).

Danach ist aus der Druckschrift **E5** Folgendes bekannt (Bezugszeichen aus der **E5**):

**M1**<sub>teils</sub>      Vorrichtung zur Spannungsversorgung einer ~~Papier-verar-~~  
~~beitenden~~ Maschine mit mehreren elektrischen Antrieben  
(9, 9, 9),  
(vgl. in der Figur 5 die Aufzugsgruppe mit dem  
Netzmodul 15, welches die drei Wechselrichter  
4 mit einer Gleichspannung versorgt; die drei  
Wechselrichter 4 speisen die drei Aufzugsmoto-  
ren 9; eine Papier verarbeitende Maschine ist  
aus der **E5** nicht bekannt)



- M1.1** wobei elektrische Antriebe (9, 9, 9) mit gleicher Versorgungsspannung zu einer Spannungsebene (16) zusammengefasst sind,  
(vgl. in der Figur 5 die drei Motoren 9, deren Wechselrichter 4 an den Gleichspannungs-Zwischenkreis 16 angeschlossen sind)
- M1.2** wobei eine erste Gleichspannungsebene (16) vorgesehen ist, welche elektrische Antriebe (9, 9, 9) aufweist und welche einen Chopper (7) zum Abführen überschüssiger elektrischer Energie aufweist,  
(vgl. in der Figur 5 die Gleichspannungsebene 16 mit den drei Motoren 9 und in der Figur 4a das Bremsmodul in Form eines Choppers 7; durch den Anspruch 8 (mehrere Antriebe), der sich auf den Anspruch 6 (Bremsmodul) rückbeziehen kann, ist die Kombination mehrerer Antriebe und eines Choppers offenbart)
- M1.4** wobei eine der Gleichspannungsebenen (16) über einen Spannungswandler (15) mit dem Stromnetz verbindbar ist,  
(vgl. in der Figur 5 den Gleichrichter 15 am Drehstromnetz, der als Ausgangsspannung die Gleichspannung des Gleichspannungszwischenkreises 16 erzeugt)
- M1.5**<sub>teils</sub> dass bei generatorisch betriebenen elektrischen Antrieben (9) nicht sofort elektrische Energie in dem Chopper (7) vernichtet oder über den Spannungswandler (15) in das Stromnetz zurückgespeist wird, sondern dass die elektrische Energie zuerst an motorisch arbeitende elektrische Antriebe (9) ~~auch einer anderen~~ [der ersten] Gleichspannungsebene übertragen wird,  
(vgl. in der Figur 5 die Energieflusspfeile 17 zwischen den Antrieben 9 und die zugehörige

Beschreibung, Seite 15, Zeilen 16 bis 21; da es nur eine Gleichspannungsebene mit elektrischen Antrieben gibt (M1.3 nicht erfüllt), gibt es auch keine Energieübertragung zwischen zwei Gleichspannungsebenen mit elektrischen Antrieben)

**M1.6**<sub>teils</sub> dass diese Vorrichtung eine ~~dritte~~ [weitere] Spannungsebene aufweist und dass die erste ~~oder zweite~~ Gleichspannungsebene (16) mit der ~~dritten~~ [weiteren] Spannungsebene über einen ~~unidirektionalen~~ Spannungswandler (12) verbunden ist

(vgl. in der Figur den bidirektionalen Spannungswandler 12, der die Gleichspannung des Gleichspannungszwischenkreises 16 in eine für die Superkapazitäten 13 geeignete Spannung wandelt)

**M1.6.1**<sub>teils</sub> dass in der ~~dritten~~ [weiteren] Spannungsebene [eine] Grundlast erzeugende ~~Kleinverbraucher~~ [Energiespeichereinheit (13)] und elektronische Schaltkreise zusammengefasst sind

(vgl. Seite 8, Zeilen 27 bis 30: „*Energiespeichereinheit mit ihrer Steuerelektronik*“; dabei liest der Fachmann mit, dass diese Steuerelektronik ständig Energie verbraucht und somit eine Grundlast darstellt, auch wenn die Superkapazitäten der Energiespeichereinheit bereits vollständig geladen sind)

**M1.7**<sub>teils</sub> wobei erst dann elektrische Energie im Chopper (7) vernichtet wird, wenn der Energieverbrauch aus Grundlast und motorisch arbeitenden Antrieben (9) der ~~papierverarbeitenden~~ Maschine geringer ausfällt als die Energieerzeugung in den generatorisch betriebenen Antrieben (9)

(vgl. Anspruch 6: „*anfallende Bremsenergie bis zur vollständigen Kapazitätsausnutzung der Energiespeichereinheit (11) zugeführt und allenfalls überschüssige Bremsenergie im Bremsmodul (7) des Frequenzumrichters (1) in Wärme umgewandelt wird*“; Seite 8, Zeilen 13 bis 35; Seite 15, Zeilen 25 bis 29)

Soweit stimmt der Gegenstand des Anspruchs 1 mit der aus der Druckschrift **E5** bekannten Vorrichtung überein. Als Unterschied verbleiben die fehlenden Reste der Merkmale M1, M1.5, M1.6, M1.6.1 und M1.7 (Erläuterungen s. o.), sowie das Merkmal M1.3, d.h. bei der aus der Druckschrift **E5** bekannten Aufzugsanlage gibt es keine zweite Gleichspannungsebene mit elektrischen Antrieben und somit auch keinen bidirektionalen Spannungswandler zwischen der ersten und der (nicht vorhandenen) zweiten Gleichspannungsebene.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu gegenüber der aus der Druckschrift **E5** bekannten Vorrichtung.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht gegenüber dem Stand der Technik auch ausgehend von der Druckschrift **E5** auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Zur Überzeugung des Senats gibt es für den Fachmann keine Veranlassung, die aus der Druckschrift **E5** bekannte Vorrichtung zur Reduktion der Netzanschlussleistung einer Aufzugsanlage für die Spannungsversorgung einer papierverarbeitenden Maschine einzusetzen (Rest von M1 und M1.7).

Doch selbst wenn er die Druckschrift **E5** bei der Auslegung der Spannungsversorgung einer Druckmaschine in Betracht ziehen würde, ergäbe sich das Merkmal M1.3 und der fehlende Rest des Merkmals M1.5 nicht in nahe liegender Weise. Denn bei der Gestaltung einer Druckmaschine würde der Fachmann für die Antriebe der unterschiedlichen Leistungsklassen und Spannungsebenen jeweils eine Spannungsversorgung gemäß der Figur 5 der Druckschrift **E5** vorsehen, um

Probleme zwischen den Gleichspannungsebenen mit ihren sehr unterschiedlichen Spannungsniveaus zu vermeiden. Damit gäbe es für jede Gleichspannungsebene ein eigenes Netzmodul und eine eigene Energiespeichereinheit. Ein Energieaustausch fände nur zwischen den Antrieben eines Gleichspannungsniveaus bzw. zwischen den Antrieben eines Gleichspannungsniveaus und der jeweiligen Energiespeichereinheit statt.

e) Entgegenhaltung **E6**

Die Druckschrift **E6** beschäftigt sich mit einem Bordnetz für Kraftfahrzeuge, welches über zwei Gleichspannungsebenen verfügt (Figur 4). Die erste Gleichspannungsebene weist eine vergleichsweise niedrige Spannung von 24 Volt auf. An ihr sind neben der Batterie typische Verbraucher des Kraftfahrzeugs wie Leuchten und Motoren angeschlossen. Diese erste Gleichspannungsebene ist über einen bidirektionalen DC/DC-Wandler mit einer zweiten Gleichspannungsebene verbunden, welche eine vergleichsweise hohe Spannung von 300 Volt aufweist. An ihr ist über einen Pulswechselrichter eine elektrische Maschine angeschlossen, die im normalen Fahrbetrieb als Generator zur Erzeugung elektrischer Energie und beim Anlassen des Verbrennungsmotors als Anlasser dient. Durch die hohe Spannung von 300 Volt fließen für vorgegebene Leistungen relativ geringe Ströme, so dass die Leitungen dünner und der Generator/Anlasser kleiner ausfallen kann (vgl. **E6**, Spalte 1, Zeilen 34 bis 50).

Damit ist aus der Druckschrift **E6** Folgendes bekannt (Bezugszeichen aus der **E6**):

- M1**<sub>teils</sub>      Vorrichtung zur Spannungsversorgung einer ~~Papier-verarbeitenden~~ Maschine mit mehreren elektrischen Antrieben (10, 29),  
(vgl. in der Figur 4 die Bordnetzkonfiguration eines Kraftfahrzeugs mit dem Elektromotor bzw. Generator 10 und dem Motor 29)

- M1.1** wobei elektrische Antriebe (10; 29) mit gleicher Versorgungsspannung zu einer Spannungsebene (300 V DC; 24 V DC) zusammengefasst sind,  
(vgl. in der Figur 4 den Motor/Generator 10, dessen Wechselrichter 11 an die 300 V Gleichspannung angeschlossen ist und den Motor 29, dessen Leistungshalbleiter 32a an die 24 V Gleichspannung angeschlossen ist)
- M1.2<sub>teils</sub>** wobei eine erste Gleichspannungsebene (24 V DC) vorgesehen ist, welche [einen] elektrische[n] Antriebe (29) aufweist und welche ~~einen Chopper~~ [eine Batterie (34)] zum Abführen überschüssiger elektrischer Energie aufweist,  
(vgl. Figur 4)
- M1.3<sub>teils</sub>** wobei ~~wenigstens~~ eine zweite Gleichspannungsebene (300 V DC) vorgesehen ist, welche über einen bidirektionalen Spannungswandler (26) mit der ersten Gleichspannungsebene (24 V DC) verbunden ist und [einen] weitere[n] elektrische[n] Antriebe (10) aufweist  
(vgl. Figur 4)
- M1.4** wobei eine der Gleichspannungsebenen (300 V DC) über einen Spannungswandler (38) mit dem Stromnetz (39) verbindbar ist,  
(vgl. Figur 4)
- M1.6** dass diese Vorrichtung eine dritte Spannungsebene (5 V; 12 V) aufweist und dass die zweite Gleichspannungsebene (300 V DC) mit der dritten Spannungsebene (5 V; 12 V) über einen unidirektionalen Spannungswandler (36) verbunden ist und  
(vgl. Figur 4)
- M1.6.1<sub>teils</sub>** dass in der dritten Spannungsebene (5 V; 12 V) Grundlast erzeugende ~~Kleinverbraucher~~ und elektronische Schaltkreise (37) zusammengefasst sind,

(vgl. Figur 4)

Soweit stimmt der Gegenstand des Anspruchs 1 mit der aus der Druckschrift **E6** bekannten Vorrichtung überein. Als Unterschied verbleiben die fehlenden Reste der Merkmale M1, M1.2, M1.3 und M1.6.1 sowie die Merkmale M1.5 und M1.7. Die Merkmale M1.5 und M1.7, in denen angegeben ist, wann Energie von einer Gleichspannungsebene zur einer anderen Gleichspannungsebene übertragen wird bzw. unter welchen Bedingungen Energie im Chopper vernichtet wird, sind nur insoweit aus der Druckschrift **E6** bekannt, als dass im Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs eine Aufladung der Batterie immer dann erfolgt, wenn die Differenz aus der vom Generator erzeugten Energie einerseits und insgesamt im Kraftfahrzeug verbrauchter Energie (unabhängig in welcher Spannungsebene) andererseits positiv ist.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu gegenüber der aus der Druckschrift **E6** bekannten Vorrichtung.

Nach Überzeugung des Senats gibt es für den Fachmann keine Veranlassung, das aus der Druckschrift **E6** bekannte Fahrzeugbordnetzsystem bei einer papierverarbeitenden Maschine zu verwenden bzw. es gibt für den Fachmann keine Veranlassung, auf dem Gebiet der Kraftfahrzeugelektrik nach Lösungen für Probleme bei der Spannungsversorgung einer Druckmaschine zu suchen.

Danach ergibt sich der Gegenstand des Anspruchs 1 für den Fachmann nicht in naheliegender Weise aus Druckschrift **E6**.

**6.** Für den nebengeordneten Anspruch 4 gelten die Überlegungen für den Anspruch 1 entsprechend. Die dort beanspruchte Druck- oder Falzmaschine gilt somit ebenfalls als neu und auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhend.

**7.** Die Unteransprüche, die Beschreibung und die Zeichnungen erfüllen die an sie zu stellenden Anforderungen.

8. Nach alledem war der Zurückweisungsbeschluss der Prüfungsstelle aufzuheben und das Patent in der aus dem Tenor ersichtlichen Fassung zu erteilen.

9. Die in der mündlichen Verhandlung vom 7. Oktober 2015 eingereichten Unterlagen weisen zahlreiche handschriftliche Änderungen auf. Daher ist es dem Deutschen Patent- und Markenamt anheim gegeben, von der Anmelderin für die Zusammenstellung von publikationsfähigen Unterlagen für die Patentschrift die Einreichung von Reinschriften zu fordern.

### **Rechtsmittelbelehrung**

Gegen diesen Beschluss steht den an dem Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der **Rechtsbeschwerde** zu (§ 99 Abs. 2, § 100 Abs. 1, § 101 Abs. 1 PatG).

Nachdem der Beschwerdesenat in dem Beschluss die Einlegung der Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist die Rechtsbeschwerde nur statthaft, wenn einer der nachfolgenden Verfahrensmängel durch substantiierten Vortrag gerügt wird (§ 100 Abs. 3 PatG):

1. Das beschließende Gericht war nicht vorschriftsmäßig besetzt.
2. Bei dem Beschluss hat ein Richter mitgewirkt, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war.
3. Einem Beteiligten war das rechtliche Gehör versagt.
4. Ein Beteiligter war im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat.
5. Der Beschluss ist aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind.
6. Der Beschluss ist nicht mit Gründen versehen.

Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45a, 76133 Karlsruhe, schriftlich einzulegen (§ 102 Abs. 1 PatG).

Die Rechtsbeschwerde kann auch als elektronisches Dokument, das mit einer qualifizierten oder fortgeschrittenen elektronischen Signatur zu versehen ist, durch Übertragung in die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofes eingelegt werden (§ 125a Abs. 3 Nr. 1 PatG i. V. m. § 1, § 2 Abs. 1 Satz 1, Abs. 2, Abs. 2a, Anlage (zu § 1) Nr. 6 der Verordnung über den elektronischen Rechtsverkehr beim Bundesgerichtshof und Bundespatentgericht (BGH/BPatGERVV)). Die elektronische Poststelle ist über die auf der Internetseite des Bundesgerichtshofes [www.bundesgerichtshof.de/erv.html](http://www.bundesgerichtshof.de/erv.html) bezeichneten Kommunikationswege erreichbar (§ 2 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 BGH/BPatGERVV). Dort sind auch die Einzelheiten zu den Betriebsvoraussetzungen bekanntgegeben (§ 3 BGH/BPatGERVV).

Die Rechtsbeschwerde muss durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten des Rechtsbeschwerdeführers eingelegt werden (§ 102 Abs. 5 Satz 1 PatG).

Kleinschmidt

Kirschneck

Arnoldi

Matter

Hu