

BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 39/98

(Aktenzeichen)

Verkündet am
6. September 2000

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend das Patent 43 10 260

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 6. September 2000 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Kellerer und der Richter Schmöger, Dipl.-Phys. Dr. Mayer und Dr.-Ing. Kaminski

beschlossen:

Die Beschwerde der Einsprechenden wird zurückgewiesen.

G r ü n d e

I.

Das Deutsche Patentamt - Patentabteilung 42 - hat das auf die am 30. März 1993 eingegangene Anmeldung erteilte Patent 43 10 260 mit der Bezeichnung "Elektronische Steuervorrichtung für einen elektronisch kommutierten Gleichstrommotor (EC-Motor)" im Einspruchsverfahren durch Beschluß vom 18. Juni 1998 in vollem Umfang aufrechterhalten mit der Begründung, der Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 sei patentfähig und auch der von der Einsprechenden nach Ablauf der Einspruchsfrist vorgetragene Einwand, das Patent offenbare die Erfindung nicht so deutlich und vollständig, daß ein Fachmann sie ausführen könne, greife nicht durch.

Gegen diesen Beschluß richtet sich die Beschwerde der Einsprechenden.

Die Patentinhaberin hat in der mündlichen Verhandlung neue Patentansprüche 1 bis 4 gemäß Hilfsantrag überreicht.

Der Patentanspruch 1 nach Haupt- und Hilfsantrag hat die folgende, gegenüber der Patenterteilung unveränderte Fassung:

"Elektronische Steuervorrichtung für einen elektronisch kommutierten Gleichstrommotor (EC-Motor), dessen Motorwicklungen zum Steuern des Wicklungsstroms jeweils in Reihe mit Steuertransistoren geschaltet sind, deren Steueranschlüsse von rotorstellungsabhängig kommutierungssignalgetriggerten Steuersignalen derart beaufschlagbar sind, daß die Steuertransistoren mit einem durch eine Länge der Steuersignale vorgebbaren Stromflußwinkel innerhalb des Kommutierungswinkels (Blocksteuerung) und im eine Amplitude der Steuersignale bestimmenden Verstärkerbetrieb betreibbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem unteren Drehzahlbereich bei einem Stromflußwinkel mit einem Ansteuergrad von 100% des Kommutierungswinkels die Amplitude der Steuersignale mit zunehmender Drehzahl bis zur ersten Drehzahl erhöht wird, daß ab der ersten Drehzahl in einem mittleren Drehzahlbereich mit zunehmender Drehzahl bis zu einer zweiten Drehzahl die Amplitude der Steuersignale bis zu einer Maximalamplitude weiter erhöht und der Ansteuergrad des Stromflußwinkels von 100% auf einen kleineren Wert verringert wird, und daß ab der zweiten Drehzahl in einem oberen Drehzahlbereich mit zunehmender Drehzahl bis zu einer Maximaldrehzahl bei der Maximalamplitude der Steuersignale der Ansteuergrad vom kleineren Wert bis auf 100% erhöht wird."

Damit soll die Aufgabe gelöst werden, die elektronische Steuervorrichtung für einen elektronisch kommutierten Gleichstrommotor dahingehend zu verbessern, daß mit geringem schaltungstechnischem Aufwand die Vorteile der Blocksteuerung mit den Vorteilen der Linearsteuerung kombiniert werden können, wobei im

oberen Drehzahlbereich die Blocksteuerung und im unteren Drehzahlbereich die Linearsteuerung dominieren soll (Sp 2 Z 54 bis 62 der PS).

Die Einsprechende führt dazu aus, dem Fachmann sei nicht klar, wie er die anspruchsgemäßen Änderungen der Steuersignal-Amplitude bzw. des Ansteuergrades verwirklichen könne. Auch die Arbeitsweise der in Figur 1 dargestellten genannten Funktionsgeber 26, 27, die darüber hinaus nicht - wie im Patentanspruch 1 angegeben - mit einer Drehzahl-Information sondern mit einem Regler-Ausgangssignal beaufschlagt seien, sei der Patentschrift nicht entnehmbar.

Soweit der Gegenstand des Patentanspruchs 1 jedoch als ausführbar angesehen werden sollte, sei dieser nicht erfinderisch. Denn die dem Streitpatent zugrundeliegende Aufgabe sei bereits durch die aus der **EP 0 467 085 A1** bekannte Vorrichtung gelöst. Die anspruchsgemäße Dreiteilung des Drehzahlbereichs ergebe sich für den Fachmann in naheliegender Weise aus der **DE 35 37 403 A1**, deren Patentanspruch 2 bereits den anspruchsgemäßen unteren und oberen Drehzahlbereich vorwegnehme, da mit der Angabe "überwiegend" auch der Grenzfall "ausschließlich" offenbart sei. Den in dieser Druckschrift nicht näher definierten mittleren Drehzahlbereich werde der Fachmann ohne weiteres in der anspruchsgemäßen Weise verwirklichen, zumal dieser gemäß Spalte 4 Zeilen 60 bis 62 der Patentbeschreibung mit beliebiger Funktion zu realisieren sei.

Darüber hinaus widerspreche der erteilte Patentanspruch 3 dem Patentanspruch 1, denn bei der anspruchsgemäßen Steuervorrichtung könne außer der Drehzahl-Information nicht gleichzeitig ein Regler-Ausgangssignal zur Erzeugung des Steuersignals herangezogen werden. Die Patentansprüche 4 bis 9 seien hinsichtlich ihrer Rückbeziehung auf den Patentanspruch 1 nicht ausführbar, denn sie beträfen keine Steuerung aufgrund einer Drehzahlinformation sondern eine Regelung.

Die Einsprechende beantragt,

den angefochtenen Beschluß aufzuheben und das Patent zu widerrufen.

Die Patentinhaberin beantragt,

die Beschwerde zurückzuweisen,
hilfsweise mit der Maßgabe, das Patent mit folgenden Unterlagen aufrechtzuerhalten: Patentansprüche 1 bis 4, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 6. September 2000, Beschreibung und Zeichnungen gemäß Patentschrift.

Sie ist der Auffassung, die **EP 0 467 085 A1** offenbare nur eine gemeinsame Veränderbarkeit von Amplitude und Ansteuergrad des Steuersignals, während anspruchsgemäß im unteren Drehzahlbereich beide Größen unabhängig voneinander veränderbar seien. Aufgrund der Angabe "überwiegend" im Patentanspruch 2 der **DE 35 37 403 A1** offenbare diese Druckschrift nur eine gemeinsame Veränderung von Amplitude und Ansteuergrad im oberen Drehzahlbereich. Schon gar kein Hinweis finde sich im Stand der Technik, wie im mittleren Drehzahlbereich zu verfahren sei.

Die Erfindung sei auch ausführbar, denn sowohl die Blocklängen-Steuerung als auch die Amplitudensteuerung seien dem Fachmann geläufig, wie der Stand der Technik belege, so daß der Patentanspruch 1 schon aus sich heraus verständlich sei. Auf die Offenbarung in der Figur 1 der Patentbeschreibung komme es deshalb nicht an.

Die Unterordnung der Patentansprüche 3 bis 9 gemäß Hauptantrag unter den Hauptanspruch ergebe sich schon daraus, daß der Fachmann aus der Regler-

ausgangsspannung Drehzahlinformationen gewinnen und zur Erzeugung der Steuersignale heranziehen könne.

Gemäß Hilfsantrag sei in keinem der verbliebenen Unteransprüche eine Regelvorrichtung mehr vorgesehen; die von der Einsprechenden diesbezüglich geltend gemachten Einwände seien damit gegenstandslos.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die zulässige Beschwerde konnte keinen Erfolg haben, weil das Patent die Erfindung nicht nur so deutlich und vollständig offenbart, daß ein Fachmann sie ausführen kann, sondern der offensichtlich gewerblich anwendbare Gegenstand gemäß dem Patentanspruch 1 nach Hauptantrag darüber hinaus auch neu ist und auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

1. Ausführbarkeit der Erfindung

Gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 betrifft das Patent eine elektronische Steuervorrichtung für einen elektronisch kommutierten Gleichstrommotor (EC-Motor), dessen Motorwicklungen zum Steuern des Wicklungsstromes jeweils mit Steuertransistoren in Reihe geschaltet sind, die mittels Steuersignalen in der weiterhin angegebenen Weise mit Blocksteuerung und im Verstärkerbetrieb betreibbar sind.

Daß die im Oberbegriff angegebene Verschaltung und Ansteuerung der Motorwicklungen eines EC-Motors ebenso wie die beiden genannten Betriebsweisen bei EC-Motoren gebräuchlich und dem Fachmann - hier einem Fachhochschulingenieur der Elektrotechnik mit langjährigen Erfahrungen auf dem Gebiet der An-

steuerung von EC-Motoren - deshalb vertraut sind, belegt der Stand der Technik und ist auch von der Einsprechenden nicht bestritten worden.

Der kennzeichnende Teil des Patentanspruchs 1 lehrt nun, wie sich das von der Steuervorrichtung abgegebene Steuersignal mit der Drehzahl ändert.

1. unterer Drehzahlbereich bis zur ersten Drehzahl:

- die Amplitude der Steuersignale wird mit zunehmender Drehzahl erhöht,
- der Ansteuergrad beträgt 100% des Kommutierungswinkels.

2. mittlerer Drehzahlbereich ab der ersten und bis zu einer zweiten Drehzahl:

- die Amplitude der Steuersignale wird mit zunehmender Drehzahl bis zu einer Maximalamplitude weiter erhöht
- der Ansteuergrad wird mit zunehmender Drehzahl von 100% auf einen kleineren Wert verringert.

3. oberer Drehzahlbereich ab der zweiten Drehzahl bis zu einer Maximaldrehzahl:

- bei der Maximalamplitude der Steuersignale
- wird der Ansteuergrad mit zunehmender Drehzahl vom kleineren Wert bis auf 100% erhöht.

Diesen Angaben entnimmt der Fachmann zunächst, daß der Steuervorrichtung Drehzahl-Informationen zugeführt werden müssen, nämlich die erste und zweite Drehzahl, die aktuelle Drehzahl und die anzusteuernde Drehzahl.

Da im Patentanspruch 1 nicht angegeben ist, ob die Steuervorrichtung analog oder digital arbeitet, kann der Fachmann hierzu sowohl analoge Bauelemente wie Potentiometer und Drehzahlgeber als auch digitale Bausteine verwenden, die alle- samt dem Fachmann am Anmeldetag des Streitpatents zur Verfügung standen und - wie der im Verfahren genannte Stand der Technik belegt - auch zur Steuerung von EC-Motoren verwendet wurden.

Auch den zum Umschalten der Steuerungsart zwischen den drei Drehzahlberei- chen erforderlichen Drehzahlvergleich verwirklicht der Fachmann mit einfachsten Mitteln der analogen bzw. digitalen Schaltungstechnik.

Zwar sind im Patentanspruch 1 die technischen Mittel nicht im einzelnen angege- ben, mit denen der kennzeichengemäße Zusammenhang zwischen Steuersignal und Drehzahl innerhalb jedes Drehzahlbereichs jeweils verwirklicht wird. Diese Angaben benötigt der Fachmann - entgegen der Auffassung der Einsprechenden - zur Ausführung der Erfindung aber nicht.

Denn zum einen war ihm am Anmeldetag aus dem durch die **DE 35 37 403 A1** belegten Stand der Technik sowohl der (patentgemäß im oberen Drehzahlbereich vorgesehene) **Blockbetrieb** als auch der (patentgemäß im unteren Drehzahlbe- reich vorgesehene) **Verstärkerbetrieb** von EC-Motoren an sich bekannt, und zwar sowohl hinsichtlich der jeweils erforderlichen Verknüpfung von Drehzahl und Steuersignal als auch hinsichtlich der hierzu erforderlichen Schaltungen. Beden- ken zur Ausführbarkeit der in der **DE 35 37 403 A1** diesbezüglich gegebenen Lehre sind nicht erkennbar und wurden von der Einsprechenden auch nicht gel- tend gemacht.

Bei der patentgemäß im mittleren Drehzahlbereich vorgesehenen Kombination von Blockbetrieb und Verstärkerbetrieb handelt es sich lediglich um eine drehzahl- abhängige gleichzeitige Verstellung beider Kenngrößen (Amplitude und Pulsweite) eines einzigen pulsweitenmodulierten Signals. Auch die hierfür erforderliche

Schaltungstechnik stand dem Fachmann aus seinem Fachwissen heraus im Zusammenhang mit der seit langem auf vielen Gebieten der Elektrotechnik gebräuchlichen Verfahren der Pulsbreitenmodulation zur Verfügung.

Da eine Steuervorrichtung eine der zu steuernden Größe (hier der Drehzahl eines EC-Motors) entsprechende Ausgangsgröße abgibt, entnimmt der Fachmann bereits dem Patentanspruch 1 schließlich auch ohne weiteres, daß die patentgemäße Vorrichtung für jede einzustellende Drehzahl (die der EC-Motor dann nach einer Übergangszeit erreicht) ein entsprechend hohes Steuersignal abgeben muß. Deshalb können auch die von der Einsprechenden vorgetragenen Bedenken zur Funktionsfähigkeit der anspruchsgemäßen Steuervorrichtung bei Stillstand und im Hochlauf nicht durchgreifen.

Somit offenbart das Streitpatent die Erfindung bereits im Patentanspruch 1 so deutlich und vollständig, daß ein Fachmann sie ausführen kann.

Daß die Figur 1 der Streitpatentschrift kein Ausführungsbeispiel der im Patentanspruch 1 unter Schutz gestellten Erfindung zeigt, weil den Funktionsgebern 26, 27 statt einer Drehzahlinformation die Ausgangsspannung eines Motorstromreglers 25 zugeführt wird, steht dem nicht entgegen. Denn die Offenbarung in einem bereits ohne Heranziehung der Patentbeschreibung aus sich heraus verständlichen Patentanspruch 1 wird nicht dadurch zunichte gemacht, daß in der Patentbeschreibung ein Gegenstand beschrieben wird, der kein Ausführungsbeispiel der Erfindung gemäß Hauptanspruch darstellt.

Soweit die erteilten Unteransprüche 3 bis 9 Regelvorrichtungen vorsehen, stellt sich hinsichtlich dieser Gegenstände die Frage der Ausführbarkeit der Erfindung im Streitpatent nur dann, wenn diese Unteransprüche unabhängige, selbständige Erfindungen betreffen. Dies ist nach Auffassung des Senats aber nicht der Fall.

Der Senat hätte zwar Bedenken, daß die im Hauptanspruch erwähnte Drehzahl-Abhängigkeit des Steuersignals auch dann erhalten bleibt, wenn die Steuervorrichtung ein nur von einer Reglerausgangsspannung abhängiges Signal abgäbe. Der Wortlaut des Patentanspruchs 1 schließt aber nicht aus, daß zusätzlich zu einer Drehzahl-Information die Ausgangsspannung einer Drehzahl- und/oder Motorstromregelvorrichtung zugeführt wird, wie sie im erteilten Patentanspruch 3 erstmals erwähnt wird. Deshalb betreffen die erteilten Unteransprüche 3 bis 9 keine nebengeordnete Lösung, sondern sind als "echte" Unteransprüche anzusehen.

Ob die Gegenstände von Unteransprüchen funktionsfähig und damit ausführbar sind, kann aber dahingestellt bleiben. Denn das Verbleiben von Unteransprüchen, die dem Hauptanspruch widersprechen oder im Zusammenhang mit diesem nicht ausführbar sind, rechtfertigt nicht den Widerruf des Patents im Umfang des Hauptantrags.

2. Neuheit

Die elektronische Steuervorrichtung nach dem Patentanspruch 1 ist neu, da aus keiner der entgegengehaltenen Druckschriften eine Vorrichtung bekannt ist, die alle im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist.

In der **DE 35 37 403 A1** ist im Zusammenhang mit einem kollektorlosen, d.h. elektronisch kommutierten Gleichstrommotor (Titel) eine elektronische Steuervorrichtung hierfür beschrieben. Die Motorwicklungen 100, 110 sind zum Steuern des Wicklungsstromes jeweils in Reihe mit Steuertransistoren 60, 70 geschaltet (Fig 1 iVm Sp 5 Z 16 bis 27 und Z 37 bis 42). Die Steueranschlüsse (Basis) beider Transistoren 60, 70 sind von rotorstellungsabhängig kommutierungssignalgetriggerten Steuersignalen beaufschlagbar, die am Ausgang von Komparatoren 40, 42 in Verbindung mit einem Hall-Generator 60 als Lagedetektor erzeugt werden (Sp 5 Z 27 bis 42).

Die Steuertransistoren sind "durch Variation der Einschaltdauer" (Anspr 2), d.h. mit einem durch eine Länge der Steuersignale vorgebbaren Stromflußwinkel innerhalb des Kommutierungswinkels (Blocksteuerung), und "durch Variation der Amplitude des Motorstroms" (Anspr 2), d.h. in eine Amplitude der Steuersignale bestimmenden Verstärkerbetrieb, betreibbar. Sonach ist aus dieser Druckschrift eine elektronische Steuervorrichtung mit den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen bekannt.

Darüber hinaus entnimmt der Fachmann dieser Druckschrift aufgrund der Angabe "wenigstens zusätzlich.." im dortigen Anspruch 2, daß auch bei der bekannten Steuervorrichtung in einem unteren Drehzahlbereich die Amplitude der Steuersignale mit zunehmender Drehzahl bis zu einer "ersten Drehzahl" erhöht wird, nämlich bis zum Ende des "normalen Teillastbereichs" (Sp 5 Z 47 bis 53), wie dies im ersten kennzeichnenden Teilmerkmal des Patentanspruchs 1 angegeben ist.

Die Höhe des Ansteuergrads bei alleiniger Veränderung der Amplitude der Steuersignale ist in dieser Druckschrift nicht angegeben und kann beliebig sein, sodaß schon der anspruchsgemäße Ansteuergrad von 100% vom Fachmann nicht mitgelesen werden kann. In weiterer Abweichung vom Anspruchsgegenstand ist bei der bekannten Steuervorrichtung auch kein "mittlerer" Drehzahlbereich vorgesehen, bei dem die Amplitude erhöht und der Ansteuergrad erniedrigt wird.

Entgegen der Auffassung der Einsprechenden ist ein "mittlerer Drehzahlbereich" für die bekannte Steuervorrichtung nicht vorauszusetzen, auch wenn der Patentanspruch 2 nur einen "unteren Drehzahlbereich" und einen Bereich "nahe der maximalen Drehzahl" erwähnt. Denn gemäß dem dortigen Patentanspruch 12 schließen der "Schalterbetrieb", d.h. der Blockbetrieb, und der "Analogbetrieb", d.h. der Verstärkerbetrieb, aneinander an. Auch gemäß dortigem Patentanspruch 17 geht der "Schaltbetrieb" (bei einer Drehzahlabsenkung auf weniger als

50% der maximalen Drehzahl) in den reinen "Analogiebetrieb" über, worunter gemäß Patentanspruch 11 der Verstärkerbetrieb zu verstehen ist.

Schließlich wird bei der bekannten Steuervorrichtung die Drehzahl nahe der maximalen Drehzahl, d.h. in einem oberen Drehzahlbereich, nicht wie anspruchsgemäß festgelegt ausschließlich sondern lediglich "überwiegend" durch Variation der Einschaltdauer gesteigert.

Im Hinblick auf die beiden - gemäß Patentanspruch 17 vorzugsweise bei 50% der maximalen Drehzahl - direkt aneinander anschließenden Drehzahlbereiche der bekannten Steuervorrichtung liest der Fachmann in der Angabe "überwiegend" im dortigen Patentanspruch 2 den Grenzfall "ausschließlich" auch nicht ohne weiteres mit, wie die Einsprechende meint. Vielmehr lehrt ihn diese Angabe lediglich, daß die Variation der Einschaltdauer einen größeren Einfluß auf die Änderung der Drehzahl aufweisen muß als die gleichzeitig vorgenommene Amplitudenänderung.

Demgegenüber ist anspruchsgemäß in diesem Drehzahlbereich ein Betrieb mit der Maximalamplitude vorgesehen.

Aus der **EP 0 467 085 A1** ist eine Treiberschaltung für einen bürstenlosen Gleichstrommotor (Titel), d.h. eine elektronische Steuervorrichtung für einen elektronisch kommutierten Gleichstrommotor 5 bekannt, dessen Motorwicklungen zum Steuern des Wicklungsstroms jeweils in Reihe mit Steuertransistoren 427, 428 (Fig 4) geschaltet sind, deren Steueranschlüsse von rotorstellungsabhängig kommutierungssignalgetriggerten Steuersignalen beaufschlagbar sind (Sp 4 Z 7 bis 18).

Die Steuertransistoren sind auch im Blockbetrieb und im Verstärkerbetrieb betreibbar; denn bei hohen Drehzahlsollwerten haben die Steuersignale 23a, 23b (Fig 2) innerhalb jeder Kommutierungsperiode einen trapezförmigen Verlauf; die ansteigende bzw. abfallende Flanke entspricht dem Verstärkerbetrieb der End-

stufen und die mit steigender Drehzahl zunehmende Breite an der Trapezoberseite dem Blockbetrieb (Sp 4 Z 43 bis Sp 5 Z 12).

Abweichend vom Patentanspruch 1 sind dort schon keine drei voneinander hinsichtlich des Steuersignalverlaufs unterscheidbaren Bereiche vorgesehen, sondern allenfalls zwei, nämlich der reine Verstärkerbetrieb mit dreieckförmigen Steuersignalen 22a, 22b bei niedrigeren Drehzahlen und ein "Mischbetrieb" mit trapezförmigen Steuersignalen 23a, 23b, deren zwischen den Flanken gelegener Bereich bei höheren Drehzahlen einem Blockbetrieb entspricht.

Auch sind Ansteuergrad und Amplitude der Steuersignale weder unabhängig voneinander einstellbar, wie dies für den anspruchsgemäß unteren Drehzahlbereich erforderlich ist, noch gegensinnig wie im mittleren Drehzahlbereich.

Aus der **WO 87/02528 A1**, auf welche die **EP 0 467 085 A1** hinsichtlich der Erzeugung der Steuersignale ausdrücklich Bezug nimmt (Sp 1 Z 14 bis 41 und Sp 4 Z 29 bis 31), ist ebenfalls eine elektronische Steuervorrichtung für einen elektronisch kommutierten Gleichstrommotor mit allen Merkmalen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bekannt mit Motorwicklungen 100, 110 (Fig 1), Steuertransistoren 60, 70 und - aufgrund der von einer Rotorstellungs-Sensorschaltung 2 gesteuerten Verknüpfungsschaltung 13 - rotorstellungsabhängig kommutierungssignalgetriggerten Steuersignalen (Fig 1 iVm S 7 Z 14 bis S 11 Z 23).

Aufgrund der mit der **EP 0 467 085 A1** im wesentlichen übereinstimmenden Erzeugung der Steuersignale in Abhängigkeit von der Drehzahl sind zwar auch hier die Steuertransistoren im Blockbetrieb und im Verstärkerbetrieb betreibbar; es sind aber - wie im Zusammenhang mit der **EP 0 467 085 A1** bereits dargelegt - die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 nicht verwirklicht.

Die übrigen noch im Verfahren befindlichen Entgegnungen, die in der mündlichen Verhandlung weder vom Senat noch von den Beteiligten aufgegriffen wurden, gehen über den vorstehend abgehandelten Stand der Technik nicht hinaus und bringen ersichtlich auch keine neuen Gesichtspunkte, so daß auf sie nicht eingegangen zu werden braucht.

3. Erfinderische Tätigkeit

Zwar kann der Fachmann die dem Streitpatent zugrundeliegende Aufgabe bereits aus der **DE 35 37 403 A1** (Sp 3 Z 16 bis 56) entnehmen.

Auch lösen offensichtlich sowohl die aus dieser Druckschrift bekannte Steuervorrichtung als auch die in der **EP 0 467 085 A1** und der **WO 87/02528 A1** bekannten Vorrichtungen die Patentaufgabe; denn die in diesen Druckschriften angegebenen Steuervorrichtungen kombinieren jeweils die Vorteile von Blocksteuerung und Linearsteuerung mit der aufgabengemäßen jeweiligen Dominanz im oberen bzw. unteren Drehzahlbereich bei gleichzeitig geringem schaltungstechnischem Aufwand.

Die im Patentanspruch 1 des Streitpatents angegebene Lösung unterscheidet sich jedoch von den bekannten Lösungen nicht nur dadurch, daß insgesamt drei Drehzahlbereiche vorgesehen sind, sondern auch durch die im mittleren und oberen Drehzahlbereich vorgeschriebene Abhängigkeit des Steuersignals von der Drehzahl.

In der **DE 35 37 403 A1** wird dem Fachmann kein Hinweis gegeben, drei Drehzahlbereiche vorzusehen.

Auch bei den aus der **EP 0 467 085 A1** und der **WO 87/02528 A1** bekannten Steuervorrichtungen sind jeweils nur zwei Drehzahlbereiche unterscheidbar. Denn bis zur Sättigung der Leistungsendstufen 3 liegt mit zunehmender Drehzahl zunächst ein reiner Verstärkerbetrieb vor mit dreieckförmigen Steuersignalen 22a, 22b; danach tritt bis zur maximalen Drehzahl ein "Mischbetrieb" mit trapezförmigen Steuersignalen 23a, 23b auf, die im Verstärkerbetrieb zunächst bis auf einen Maximalwert ansteigen, danach bei maximaler Amplitude für eine mit der Drehzahl zunehmende Zeitdauer verharren und anschließend im Verstärkerbetrieb wieder abfallen (Sp 4 Z 43 bis Sp 5 Z 12).

Schließlich findet der Fachmann weder aus dem Stand der Technik noch aus seinem Fachwissen heraus eine Anregung dahingehend, in einem "mittleren" Drehzahlbereich die Amplitude und den Ansteuergrad des Steuersignals gegenseitig mit der Drehzahl zu verändern, wie dies im Patentanspruch 1 vorgesehen ist.

Hierzu müßte der Fachmann die in der **EP 0 467 085 A1** und der **WO 87/02528 A1** für den unteren Drehzahlbereich gegebene Lehre einer gleichsinnigen Veränderung von Amplitude und Ansteuergrad bei zunehmender Drehzahl in einem mittleren Drehzahlbereich in ihr Gegenteil verkehren.

Daß eine solche Regelungstrategie zur Lösung der Patentaufgabe beitragen könnte, war aber für den Fachmann auch aus seinem Fachwissen heraus nicht ohne weiteres vorhersehbar.

Soweit in der **DE 35 37 403 A1** im oberen Drehzahlbereich eine gemeinsame Veränderung von Amplitude und Ansteuergrad vorgesehen ist (Anspr 2), fehlte dem Fachmann auch hier jeder Anlaß, zunächst einen "mittleren" Drehzahlbereich vorzusehen, in welchem sich Amplitude und Ansteuergrad bis zum Erreichen der

Maximalamplitude zunächst gegensinnig verändern und danach den Ansteuergrad wieder zu erhöhen.

Eine gegenteilige Betrachtung würde auf einer in Kenntnis der Erfindung vorgenommenen und deshalb unzulässigen rückschauenden Betrachtung beruhen.

Der Fachmann mußte somit erfinderisch tätig werden, um eine Steuervorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 anzugeben.

Mit dem Patentanspruch 1 haben demnach auch die diesem untergeordneten Patentansprüche 2 bis 9 Bestand.

5. Da Widersprüche in der Patentanschrift regelmäßig keinen Widerrufsgrund darstellen, war das Patent im Umfang des Hauptantrags aufrechtzuerhalten, auch wenn die Figur 1 offensichtlich kein Ausführungsbeispiel der im Patentanspruch 1 beschriebenen Erfindung betrifft und Bedenken zur Ausführbarkeit der Gegenstände bestehen, wie sie in den Unteransprüchen 3 bis 9 nach Maßgabe ihrer Rückbeziehung auf den Hauptanspruch beansprucht sind.

Dr. Kellerer

Schmöger

Dr. Mayer

Dr. Kaminski

prä