



BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

Verkündet am
27. September 2007

...

10 Ni 10/07 (EU)

(Aktenzeichen)

In der Patentnichtigkeitsache

...

betreffend das europäische Patent 0 961 038
(DE 599 01 284)

hat der 10. Senat (Juristischer Beschwerdesenat und Nichtigkeitssenat) auf Grund der mündlichen Verhandlung vom 27. September 2007 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Schülke sowie der Richter Dipl.-Ing. Dr. Pösentrup, der Richterin Püschel sowie der Richter Dipl.-Ing. Frühauf und Dipl.-Ing. Hilber

für Recht erkannt:

- I. Das europäische Patent 0 961 038 wird mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland für nichtig erklärt.
- II. Die Beklagte trägt die Kosten des Rechtsstreits.
- III. Das Urteil ist gegen eine Sicherheitsleistung in Höhe von 120 % des zu vollstreckenden Betrages vorläufig vollstreckbar.

Tatbestand

Die Beklagte ist eingetragene Inhaberin des auch mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland erteilten europäischen Patents 0 961 038 (Streitpatent), das am 12. Mai 1999 unter Inanspruchnahme der Priorität der deutschen Patentanmeldung 198 23 928 vom 28. Mai 1998 angemeldet worden ist. Das in der Verfahrenssprache Deutsch veröffentlichte Streitpatent, das beim Deutschen Patent- und Markenamt unter der Nummer 599 01 284 geführt wird, betrifft ein „Verbindungselement zur kraftschlüssigen Verbindung von Bauteilen“. Es umfasst 10 Patentansprüche, von denen die Patentansprüche 1, 9 und 10 folgenden Wortlaut haben:

„1. Formkörper, umfassend 2 Werkstücke sowie ein Verbindungselement (1), welches die reibungserhöhende spielfreie reversible Verbindung der zu fügenden Werkstücke ermöglicht, wobei das Verbindungselement aus einer federelastischen Folie (4) mit einer Eigenfestigkeit, die mindestens ebenso hoch ist wie die Eigenfestigkeit der zu fügenden Werkstücke, besteht, wobei die federelastische Folie an ihrer Oberfläche Partikel (3) definierter Größe trägt, und diese Partikel aus einem Material mit einer Druck- und Scherfestigkeit bestehen, welche jene der zu fügenden Werkstücke übertrifft, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Partikel mittels einer Bindephase (5) auf der federelastischen Folie (4) fixiert sind, wobei die Bindephase eine Festigkeit hat, die jener der zu fügenden Flächen der Werkstücke zumindest entspricht.

9. Verbindungselement (1) zur reibungserhöhenden spielfreien reversiblen Verbindung von zu fügenden Werkstücken, bestehend aus einer federelastischen Folie aus metallischem Material (4), wobei die federelastische Folie an ihrer Oberfläche Partikel (3) definierter Größe trägt, und diese Partikel ausgewählt sind aus der Gruppe der Hartstoffe, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Parti-

kel mittels einer metallischen Bindephase (5) auf der federelastischen Folie (4) fixiert sind, wobei die metallische Bindephase (5) mittels eines galvanotechnischen Verfahrens auf die federelastische Folie aufgebracht wurde.

10. Verfahren zur Herstellung eines Verbindungselements gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf eine federelastische Folie aus metallischem Material, mittels an sich bekannter, in der Beschichtungstechnik üblicher galvanotechnischer Verfahren Partikel definierter Größe ausgewählt aus der Gruppe der Hartstoffe, aufgebracht werden.“

Wegen der abhängigen Patentansprüche 2 bis 8 wird auf die Patentschrift EP 0 961 038 B1 Bezug genommen.

Mit ihrer Nichtigkeitsklage machen die Klägerinnen geltend, der Gegenstand des Streitpatents gehe über den Inhalt der beim Europäischen Patentamt ursprünglich eingereichten Anmeldung hinaus, darüber hinaus sei er gegenüber dem Stand der Technik nicht patentfähig. Die Gegenstände des Patentanspruchs 1 sowie der Unteransprüche 2 bis 8 beruhen nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit. Die Gegenstände der Patentansprüche 9 und 10 seien nicht neu, beruhen aber jedenfalls auch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit. Dies gelte auch für die hilfsweise verteidigte Fassung des Streitpatents.

Sie berufen sich hierzu auf folgende vorveröffentlichte Druckschriften:

K6 DE-AS 1 221 499

K7 DE-OS 1 816 854

K8 WO 81/00894 A1

K9 Peeken u. a.: „Oberflächenschichten für kraftschlüssige Momentübertragung“, in: ant - Antriebstechnik, Jan./Feb. 1981

- K10 Romanos U1.: „Verhalten von Welle-Nabe-Querpressverbindungen mit reibungsverbessernder Beschichtung bei Umlaufbiegebelastung“, in: Konstruktion 38 (1986), S. 333-339.
- K11 Prospekt der Fa. AHC Oberflächentechnik (1988) „SiC-DURNI-DISP Die chemische Vernickelung mit eingelagerten SiC“ sowie auf die nachveröffentlichte
- K12 „Die AHC-Oberfläche, Handbuch für Konstruktion und Fertigung“, S. 102-111 (1999).

Darüber hinaus berufen sich die Klägerinnen darauf, dass flexible Stahlscheiben mit einer beidseitigen Nickel/Diamantdispersionsschicht auf dem Gebiet des zahnärztlichen Laborbedarfs vor dem Prioritätszeitpunkt von der Fa. M... hergestellt und vertrieben worden seien. Ferner habe die Klägerin zu 1. vor dem Prioritätszeitpunkt Farbbandmasken aus 0,07 mm dicken Federstahl mit einer beidseitigen Siliciumcarbid/Nickeldispersionsschicht hergestellt und vertrieben. Die Klägerinnen legen hierzu vor:

- K13 Prospekt der Fa. Meisinger „Meisinger dental ´97“, S. 52
- K14 Prospekt der Fa. Meisinger „Meisinger ´83“, S. 40
- K15 „Meisinger Safety Data Sheet“, 02.1997, S. 1-4
- K16 (Abbildung der) Scheibe 915 DC der Fa. Meisinger
- K17 Rechnung v. 3. März 1998, Auftragsbestätigung v. 16. Februar 1998 und Angebot v. 19. Januar 1998 der Fa. AHC Oberflächentechnik betreffend Farbbandmaske für Fa. Mannesmann Tally GmbH, Elchingen

und stellen die Behauptungen unter Zeugenbeweis.

Die Klägerinnen beantragen,

das europäische Patent 0 961 038 mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland für nichtig zu erklären.

Die Beklagte beantragt,

die Klage abzuweisen,

hilfsweise verteidigt sie ihr Patent gemäß dem in der mündlichen Verhandlung überreichten Hilfsantrag, wonach in den Patentansprüchen 1 und 9 am Ende jeweils der Zusatz „..., und dass die Partikel einen maximalen Durchmesser von 15 µm aufweisen.“ angefügt wird und in Patentanspruch 10 nach dem Wort „Hartstoffe“ eingefügt wird „welche einen maximalen Durchmesser von 15 µm aufweisen.

Sie tritt den Ausführungen der Klägerinnen in allen Punkten entgegen. Sie hält das Streitpatent nicht für unzulässig erweitert und sie hält es gegenüber dem Stand der Technik für patentfähig, zumindest aber in der hilfsweise verteidigten Fassung.

Entscheidungsgründe

Die Klage, mit der u. a. der in Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG, Art. 138 Abs. 1 lit. a EPÜ i. V. m. Art. 54 Abs. 1, 2, und Art. 56 EPÜ vorgesehene Nichtigkeitsgrund der mangelnden Patentfähigkeit geltend gemacht wird, ist zulässig und in vollem Umfang begründet. Der Gegenstand des Streitpatents ergibt sich sowohl in der erteilten Fassung als auch in der nach Hilfsantrag verteidigten Fassung in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik. Ob der daneben geltend gemachte Nichtigkeitsgrund der unzulässigen Erweiterung des Streitpatents gemäß Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 3 IntPatÜG, Art. 138 Abs. 1 lit. c EPÜ vorliegt, kann unter diesen Umständen dahingestellt bleiben.

I.

Nach der Streitpatentschrift werden kraftschlüssige Verbindungen in allen Bereichen des Maschinenbaus zur Übertragung von Querkräften oder Drehmomenten eingesetzt, wobei die Größe der übertragbaren Kraft in erster Linie vom Haftrei-

bungswert der miteinander verbundenen Bauteiloberflächen abhängen. Schon aus der Frühzeit des Maschinenbaus sei bekannt, Sand in den Fügespalt zu streuen, um den Sitz von Zahnrädern auf Wellen zu verbessern. Die Eindringtiefe der Sandkörner in die Bauteiloberfläche unter dem Einfluss der Schrumpfkraft habe einige Zehntel Millimeter betragen und einen gewissen Formschluss bewirkt. Zur Vermeidung des durch Kerbwirkung größerer Partikel im Fügespalt erhöhten Risikos von Dauerbrüchen dürften aber die Eindringtiefen der zur Kraftübertragung genutzten Partikel in die Bauteiloberflächen nicht nennenswert tiefer sein als die von der vorhergegangenen Bearbeitung herrührenden Rauheitstiefen (Sp. 1 Abs. [0002], [0003]).

Verschiedene Verfahren zum Einbringen von harten Partikeln in den Fügespalt in gleichmäßiger und reproduzierbarer Weise seien im Stand der Technik beschrieben, so in Druckschrift DE-OS 23 64 275, die sich mit dem Aufbringen einer Hartstoffkörper enthaltenden Schicht auf eine der zusammenwirkenden Flächen durch Aufdampfen, Aufspritzen, Aufsintern oder durch Diffusion eines Fremdstoffs in die Oberfläche befasse. Peeken et. al. stellten in der Fachzeitschrift „ant-Antriebstechnik“ (Jan./Feb. 1981) Oberflächenschichten für kraftschlüssige Momentenübertragung vor, die auf galvanotechnischem Weg durch gemeinsame Abscheidung feiner Hartstoffkörper mit einer metallischen Bindephase hergestellt seien und bei einer Welle-Nabe-Schrumpfverbindung eine mehr als doppelte Haftreibung bewirkten (Sp. 1 Abs. [0004], [0005]).

Bekannt seien auch separate Verbindungselemente mit auf einem flexiblen Trägermaterial aufgebrachten Hartstoffpartikeln. Als Trägermaterial wurden Papier oder Leinen (CH-PS 192 197, JP 6-147206 A1), Folien aus verformbarem Material (DE 31 49 596 A1) oder organische Substanzen (US-Patentschriften 4 525 098, 4 154 276, 3 828 515, 3 692 341) vorgesehen. Bei derartigen Verbindungen sei aber nicht zu verhindern, dass in die Fügeflächen eingedrungene Partikel stecken blieben. Dies mache eine reproduzierbare Wiederverwendung der einmal gelösten Verbindung unmöglich.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine reibungserhöhende spielfreie reversible Verbindung von zu fügenden Werkstücken zur Verfügung zu stellen, die die Nachteile des Standes der Technik vermeidet (StrPS Abs. [0012]). Als weitere Aufgaben sind erkennbar, ein die Nachteile des Standes der Technik vermeidendes Verbindungselement zu schaffen und ein Verfahren zu seiner Herstellung anzugeben.

Gelöst werden diese Aufgaben gemäß dem Hauptantrag mit den Merkmalen des Formkörpers nach Anspruch 1 bzw. mit den Merkmalen des Verbindungselements nach Anspruch 9 sowie den Merkmalen des Anspruchs 10. Die Ansprüche 1 und 9 lassen sich wie folgt gliedern:

Anspruch 1:

- M1 Formkörper umfassend zwei Werkstücke sowie ein Verbindungselement
- M2 das Verbindungselement ermöglicht die reibungserhöhende spielfreie reversible Verbindung der zu fügenden Werkstücke
- M3 das Verbindungselement besteht aus einer federelastischen Folie mit einer Eigenfestigkeit, die mindestens ebenso hoch ist wie die Eigenfestigkeit der zu fügenden Werkstücke
- M4 die federelastische Folie trägt an ihrer Oberfläche Partikel
- M5 die Partikel haben eine definierte Größe
- M6 die Partikel bestehen aus einem Material mit einer Druck- und Scherfestigkeit, welche jene der zu fügenden Werkstücke übertrifft
- M7 die Partikel sind mittels einer Bindephase auf der federelastischen Folie fixiert
- M8 die Bindephase hat eine Festigkeit, die jener der zu fügenden Flächen der Werkstücke zumindest entspricht.

Anspruch 9:

- N1 Verbindungselement zur reibungserhöhenden spielfreien reversiblen Verbindung von zu fügenden Werkstücken
- N2 das Verbindungselement besteht aus einer federelastischen Folie aus metallischem Material
- N3 die federelastische Folie trägt an ihrer Oberfläche Partikel
- N4 die Partikel haben eine definierte Größe
- N5 die Partikel sind ausgewählt aus der Gruppe der Hartstoffe
- N6 die Partikel sind mittels einer metallischen Bindephase auf der federelastischen Folie fixiert
- N7 die metallische Bindephase ist mittels eines galvanotechnischen Verfahrens auf die federelastische Folie aufgebracht.

Zu den Merkmalen des Anspruchs 10 wird auf die Streitpatentschrift verwiesen.

Die Lösungen gemäß dem Hilfsantrag enthalten demgegenüber in den Patentansprüchen 1, 9 und 10 jeweils zusätzlich das Merkmal:

- Z1 die Partikel weisen einen maximalen Durchmesser von 15 µm auf.

Das Verbindungselement als separates Bauteil, das in anspruchsgemäßer Weise mit reibungserhöhend beschichteten Flächen ausgestaltet wird, um eine kraftschlüssige Verbindung zweier nicht näher beschriebener Werkstücke zu verbinden, bildet den Kern der Erfindung. Die Zweckbestimmung im Merkmal M2 des Anspruchs 1 vermittelt die körperliche Anordnung des Verbindungselements spielfrei an den Fügeflächen der beiden zu verbindenden Werkstücke und trägt insoweit zur vorrichtungsgemäßen Beschreibung des beanspruchten Formkörpers bei. Unter einer federelastischen Folie (Merkmale M3, M4, N2, N3, N6, N7) ist gemäß Streitpatentschrift (Sp. 4 Abs. [0024], [0026]) eine dünne flexible Folie

(z. B. aus handelsüblichem Federbandstahl), also eine biegeelastische Folie zu verstehen.

II.

1. Zum Hauptantrag

a) Patentanspruch 1

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 mag neu sein, gegenüber dem aufgezeigten Stand der Technik beruht er jedoch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Als hier zuständiger Fachmann ist ein Fachhochschul-Ingenieur des Maschinenbaus mit vertieften Werkstoffkunde-Kenntnissen anzusehen, der über mehrjährige Berufserfahrung auf dem Gebiet der Gestaltung von Oberflächenschichten für die kraftschlüssige Momentenübertragung verfügt.

In der Entgegenhaltung K9 (Kap. 1. Einleitung, 2. und 3. Absatz) ist einleitend ausgeführt, dass erfolgreiche Versuche zur Erhöhung der Reibwerte an Bauteilen auf einem Formschluss zwischen den Berührungsflächen beruhten, der durch unterschiedlich harte, aneinandergespreste Flächen mit rauen Oberflächen oder durch zwischen die zu verbindenden Flächen eingebrachte Fremdstoffe erzeugt worden sei. Dabei würde es sich um grobe Lösungen handeln, die in einem unzulässigen Ausmaß zu beschädigten Bauteiloberflächen führten, die Maßhaltigkeit der Teile gefährdeten und damit eine Mehrfachverwendung der oft teuren Teile verhinderten, somit im Maschinenbau nur selten anwendbar seien.

Zur Überwindung dieser Nachteile sind in K9 Untersuchungen und ihre Ergebnisse zur Erhöhung des Reibungskoeffizienten kraftschlüssiger starrer Verbindungen mittels sehr dünner an sich bekannter Oberflächenschichten (Ni-Diamant) im Bereich weniger μm beschrieben (S. 1 linke Spalte, letzter Absatz). Der Modellvorstellung für die Verzahnung zweier Werkstückoberflächen nach Bild 1 der K9 (S. 1

mittlere Spalte) folgend sind auf einem Grundkörper, hier auf die Welle einer Welle-Nabe-Pressverbindung aus Stahl 42CrMo4 (S. 1 mittlere Spalte, Kap. 3.1) sehr kleine Hartstoffpartikel, deren Druck- und Scherfestigkeit funktionsnotwendig höher als jene der zu verbindenden Werkstücke sein muss, mittels einer Bindephase aufgebracht worden. Neben handelsüblichen Diamantkörnungen mit einem mittleren Durchmesser von 6 μm wurden Körnungen aus Siliciumcarbid und Borcarbid mit mittleren Durchmessern von 3, 6 oder 12 μm ausgewählt (Seite 1 Kap. 3.2. und S. 2 Kap. 3.4.) und gemeinsam mit einer sog. Chemisch-Nickel-Schicht als Bindephase mittels eines für die Aufbringung von Verschleißschutzschichten bekannten Verfahrens auf die Oberfläche aufgetragen, wobei abweichend von den ein Vielfaches der Partikelgröße betragenden Schichtdicken bei bekannten Verschleißschutzschichten eine Dicke der Bindephasenschicht vorgesehen wurde, die deutlich geringer als der Durchmesser der Hartstoffpartikel war, so dass die über die Bindephase überstehenden Flächen der Hartstoffpartikel sich unter der Anpresskraft geringfügig in die Gegenfläche, hier des Gegenkörpers bzw. der Nabe, eindrückten (S. 1 Kap. 3.3.). Die Bindephase erreichte nach dem Aushärten eine Festigkeit, die ein Eindringen der Hartstoffpartikel auch in den Wellenwerkstoff verhinderte (Seite 2 Kap. 3.4 mittlere Spalte, Zeile 13 von unten), woraus sich eine Festigkeit der Bindephase ergab, die über der der zu fügenden Werkstückflächen lag. Einer Verschiebung der Bauteile an ihren Berührungsflächen gegeneinander, bei der Welle-Nabe-Verbindung in Umfangsrichtung um die gemeinsame Drehachse, wirkte neben der üblichen Reibung somit zusätzlich ein Mikroformschluss zwischen Körnerüberstand und Nabenmaterial entgegen (S. 1, mittlere Spalte, oberhalb Bild 1). Im Ergebnis wurden durch den Mikroformschluss nachteilige Beschädigungen an den Bauteiloberflächen vermieden und eine reversible Verbindung bzw. eine Mehrfachverwendung der Bauteile ermöglicht (Seite 1 Kap. 1, letzter Satz).

In Übereinstimmung mit den Merkmalen des Formkörpers nach Patentanspruch 1 sind bei der aus K9 bekannten Welle-Nabe-Verbindung somit Partikel definierter Größe und mit einer Druck- und Scherfestigkeit, die jene der zu fügenden Werkstoffe übertrifft, mittels einer Bindephase (Chemisch-Nickel-Schicht), die - wie von

den Verschleißschutzschichten her bekannt - eine Festigkeit aufweist, die höher als die Festigkeit des Werkstoffs der zu fügenden Bauteile (Stahl 42 CrMo4) ist, auf eine Oberfläche aufgebracht, um eine reibungserhöhende spielfreie reversible Verbindung der zu fügenden Werkstücke zu erhalten.

Unterschiedlich verbleibt beim Formkörper nach dem angefochtenen Patentanspruch 1, dass – neben den zu fügenden Werkstücken - ein separates Verbindungselement vorgesehen ist, welches aus einer federelastischen Folie mit einer Eigenfestigkeit besteht, die mindestens ebenso hoch ist wie die Eigenfestigkeit der zu fügenden Werkstoffe, und welches die reibungserhöhende Schicht aufweist.

In der mündlichen Verhandlung hat die Beklagte ausgeführt, dass in der Tat die in K9 offenbarte partielle Beschichtung der Werkstücke mit reibungserhöhenden Schichten aufwendig sei. Gemäß dem in der Streitpatentschrift zitierten druckschriftlichen Stand der Technik sind - wie oben unter I. ausgeführt - daher auch schon separate Verbindungselemente bestehend aus dünnen flexiblen Trägermaterialien mit beidseitig aufgetragenen Hartstoffkörpern für die Verbindung von Bauteilen in Erwägung gezogen worden. Die aufgezeigten Trägermaterialien, u. a. Leinen, Papier, Folien, organische Substanzen aus leicht verformbaren Substanzen hat die Streitpatentschrift wegen deren geringer Eigenfestigkeit jedoch als ungeeignet für eine Querkraftübertragung angesehen. Ein erst im Nichtigkeitsverfahren eingeführter Stand der Technik regte jedoch bereits die Verwendung von Trägermaterialien mit Eigenfestigkeiten an, die der Querkraftbeanspruchung der Verbindung gewachsen sind. So die Druckschrift DE 1 816 854 A1 (K7), die sich U1. mit Verbindungen erhöhter Tragfähigkeit für Metall-, insbesondere Stahl-Konstruktionen befasst, bei denen an den Berührungsflächen der zu verbindenden Teile oder zwischen den Berührungsflächen aus dem Werkstoff der Berührungsflächen selbst ausgebildete, mit den Berührungsflächen gefügeartig zusammenhängende oder von denen gefügeartig unabhängige Elemente, sog. Scherelemente, von größerer Festigkeit als die des Grundmaterials und einer durchschnittlichen Korngröße über 0,5 mm angeordnet sind (S. 7 Abs. 2). Damit sind schon die beiden alternativen Möglichkeiten für reibschlüssige Verbindungen, nämlich ohne oder mit

separatem Reibelement, in einem einzigen Dokument nebeneinander offenbart. Auch die Ausführung der Verbindung mit einem separaten Reibelement in Gestalt einer Folie oder einer dünnen Platte mit daran befestigten Scherelementen ist in K7 beschrieben (S. 8 letzte Zeile ff.). Als Werkstoff der Folie ist u. a. Stahl, also der Werkstoff, aus dem auch die zu verbindenden Konstruktionsteile bestehen können, genannt (S. 9 Abs. 2 Z. 1). Aufgrund der gleichartigen Werkstoffauswahl ist von einer Eigenfestigkeit des Folienmaterials auszugehen, die der des Materials der Konstruktionsbauteile im Bereich der Fügeflächen entspricht. Im Übrigen wird der Fachmann im Rahmen seiner fachlichen Routine spätestens beim offensichtlichen Auftreten eines Versagens des Trägermaterials unter dem Einfluss der auftretenden Querkräfte für Abhilfe durch Wahl eines Materials hinreichender Eigenfestigkeit sorgen, weil andernfalls diese Verbindung ihre Aufgabe nicht erfüllen könnte. Das bestätigen sinngemäß auch entsprechende Ausführungen in der Streitpatentschrift (StrPS Sp. 4 Z. 44 bis 49). Die Dicke der Folie bzw. der Stahlplatte, deren Flächen die Scherelemente mit der nötigen Anzahl und Form enthalten, liegt zwischen ungefähr 0,1 bis 0,5 mm (K7 S. 9 Abs. 2 Zeile 9 ff). In diesen Bereich fällt auch die in der Streitpatentschrift angegebene Folienstärke von $\leq 0,2$ mm (StrPS Abs. [0014]). Die Scherelemente, z. B. in Kegel- oder Pyramidenform, werden auf die Flächen der zwischen die Berührungsflächen der Konstruktionsteile gelegten Folie oder Platte U1. auf galvanischem Wege aufgebracht (S. 10 Abs. 3).

Ausgehend von der kraftschlüssigen Verbindung nach K9 und vor der Aufgabe stehend, die in der Streitpatentschrift angesprochenen Schwierigkeiten zu vermeiden, die mit der nur partiellen Beschichtung großer und sperriger Werkstücke verbunden sind (StrPS Sp. 3 Z. 17 bis 19), erhält der Fachmann aus K7 die Anregung, die reibungserhöhende Beschichtung alternativ auf einer Folie aufzubringen, deren Eigenfestigkeit mindestens so hoch ist wie die der zu fügenden Werkstücke. Dabei wird er die Oberflächenschichten und das zugehörige Aufbringverfahren gemäß K9 auch für die Beschichtung der Oberflächen des separaten Verbindungselements verwenden, da diese ausweislich der ermittelten Versuchsergebnisse (vgl. Kap. 6 Schlussfolgerungen) zu den erhofften Verbesserungen des

Kraftschlusses geführt haben. Eine Mit-Übernahme der Scherelemente und ihre Aufbringung aus K7 - wie von der Beklagten gemeint - bot sich dem Fachmann schon deshalb nicht an, weil K7 einen technischen Stand kennzeichnet, der durch K9 insoweit überholt worden ist, als dort kraftschlüssige Verbindungen mit Mikroformschluss unter Verwendung von Hartstoffpartikeln in Korngrößen von 3, 6 oder 9 μm erreicht wurden, durch die das bekannte und in der Streitpatentschrift einleitend angesprochene bekannte Risiko von Dauerbrüchen bei relativ groben Körnungen mit Eindringtiefen der Körner von einigen Zehntel Millimetern vermieden werden soll, dieses Risiko bei den Korngrößen der Scherelemente nach K7 mit durchschnittlich über 0,5 mm Durchmesser, die je nach Auftragsverfahren (S. 8 Abs. 1) einen Überstand im Zehntel Millimeter-Bereich über der Trägerplatte (Dicke 0,1 bis 0,5 mm) erreichen könnten, aber weiter bestünde.

Ob die aus K7 bekannte Folie auch schon als federelastisch bzw. flexibel im Sinne des angefochtenen Patentgegenstandes aufzufassen ist, weil sie bevorzugt als Unterlegscheibe lösbarer (Schraub-) Verbindungen zum Einsatz kommt (K7, Anspruch 7 i. V. m. Fig. 2), für die sich Federbandstahl als Material anbietet, kann dahinstehen. Denn diese Maßnahme liegt im Griffbereich des Fachmannes, weil hierzu ein Bedürfnis nämlich immer dann besteht, wenn die Handhabung der Folie bei der Montage bzw. das Einlegen der Folie zwischen die zu fügenden Konstruktionsteile unter schwer zugänglichen baulichen Bedingungen des Fügespalts zu erfolgen hat und/oder ggf. eine Wiederverwendbarkeit der Folie nach einem Lösen der reversiblen Verbindung sicherzustellen ist. Eine Anregung hierfür liefert überdies die Druckschrift WO 81/00894 (K8), die ebenfalls Reibelemente (frictional elements) zum Fügen von Konstruktionsteilen aus hartem Material, U1. Stahl, beschreibt. Das Reibelement einer Ausführung soll bevorzugt flexibel, also biegeelastisch, ausgebildet sein, um sich entsprechend der Flächengestalt der zu fügenden Konstruktionsteile verformen zu können (S. 3 Punkt 4).

Die gemeinsame Betrachtung der Druckschriften nach K9 und K7 in Verbindung mit seinem routinemäßigen Wissen und Können führt den Fachmann somit in naheliegender Weise zur Lehre des Patentanspruchs 1.

b) Patentansprüche 2 bis 8

Die weiteren Ausgestaltungen des Formkörpers nach Patentanspruch 1 gemäß den Merkmalen der Patentansprüche 2 bis 8 des Streitpatents begründen ebenfalls keine erfinderische Tätigkeit.

Das Material der Hartstoffkörper gemäß Patentanspruch 2 aus einem Material zu wählen, das im praktischen Einsatz weder mit den Werkstoffen der zu fügenden Werkstücke noch mit den Umgebungsmedien chemisch reagiert, entspricht der üblichen Vorgabe für Hersteller, langlebige Produkte zu produzieren. Die Maßnahme geht damit nicht über fachnotorisches Handeln hinaus. Im Übrigen erfüllen die gemäß K7 ausgewählten Diamantpartikel diese Anforderungen.

Die auf die Folie aufzubringenden Partikel aus der Gruppe der Hartstoffe zu wählen (Patentanspruch 3) offenbart - wie oben ausgeführt - bereits der Druckschrift K9.

Die Begrenzung des Partikeldurchmessers auf nicht größer als das Dreifache der Rautiefe der bearbeiteten Fügeflächen (Patentanspruch 4) zielt darauf ab, die Eindringtiefe im Hinblick auf die Beschädigung der Fügeflächen zu begrenzen (StrPS Abs. [0018]). In K9 ist bereits das Bemühen nach Mehrfachverwendung der Bauteile durch Vermeidung unzulässig hoher Beschädigungen ihrer Fügeflächen (u. a. durch Hartstoffkörper) angesprochen (s. Kap. 1 Einleitung). Außerdem liegen die Partikelgrößen gemäß K9 im Größenbereich der Partikel des Patentgegenstandes, so dass sich auch in Bezug auf die üblichen Rauigkeiten von bearbeiteten Oberflächen vergleichbare Relationen von Korngröße und Rauigkeit ergeben.

Gemäß K7 werden aussagekräftige Ergebnisse von Versuchen mit annähernd gleichen Partikelgrößen erwartet. Es ist daher zu unterstellen, dass zumindest für die verwendeten eng gerafften handelsüblichen Diamantkörnungen die im Patentanspruch 5 beanspruchte Streuung um den Nominaldurchmesser erfüllt ist.

Die zweckmäßigsten Partikelkonzentrationen pro Flächeneinheit bestimmt der Fachmann aufgrund von Versuchen, so dass für das Auffinden der Merkmale der Patentansprüche 6 bis 8 keine erfinderischen Anstrengungen nötig sind. Ein entsprechendes fachliches Vorgehen, hier mit zwei Belegungsdichten je Korn, offenbart bereits die Druckschrift K9 (Seite 2, linke Spalte, 1. Absatz, letzter Satz).

c) Zum Patentanspruch 9

Das Verbindungselement nach Patentanspruch 9 mag neu sein. Ihm liegt jedoch keine erfinderische Tätigkeit zugrunde.

Gegenüber dem Verbindungselement beim Formkörper nach Patentanspruch 1 unterscheidet sich das nach Anspruch 9 durch eine Folie aus metallischem Material (Merkmal N2 nach Merkmalsgliederung), durch Wahl der Partikel aus der Gruppe der Hartstoffe (N5), durch eine Bindephase für das Fixieren der Partikel auf der Folie, die metallisch ist (N6), sowie durch ein galvanotechnisches Verfahren, mittels welchem die metallische Bindephase auf die Folie aufgebracht wird (N7).

Wie zum Patentanspruch 1 schon ausgeführt, ergaben sich Anregungen sowohl für eine metallische Folie als Träger für harte Partikel als auch für die Wahl des Partikelmaterials aus der Gruppe der Hartstoffe aus der Druckschrift K7, für Letzteres auch aus Druckschrift K9. Auch wurde schon nachgewiesen, dass K9 die Abscheidung der Partikel gemeinsam mit einer sog. Chemisch-Nickel-Schicht als Bindephase lehrt, die der Fachmann als metallische Bindephase erkennt. Zwar erwähnt K9 nicht ausdrücklich, dass eine Chemisch-Nickel-Bindephase auf galvanotechnischem Wege erzeugt ist. Der Fachmann liest das aber mit. Die Streitpatentschrift hat demzufolge bei der Würdigung des Standes der Technik nach der K9 zutreffend ausgeführt, dass die Abscheidung der Hartstoffkörner gemeinsam mit der Bindephase auf galvanotechnischem Wege erfolgt (StrPS Abs. [0005]).

Der Stand der Technik nach den Druckschriften K9 und K7 führt den Fachmann daher auch in naheliegender Weise zum Gegenstand des Patentanspruchs 9.

d) zum Patentanspruch 10

Der Patentanspruch 10 betrifft ein Verfahren zur Herstellung des Verbindungselements nach Patentanspruch 9, wonach auf eine federelastische Folie aus metallischem Material mittels bekannter, in der Beschichtungstechnik üblicher galvanotechnischer Verfahren Hartstoffpartikel definierter Größe aufgebracht werden.

Das Verfahren nach Anspruch 10 beruht nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

Ein Beschichtungsverfahren für Hartstoffpartikel definierter Größe auf Metall ist unbestritten aus Druckschrift K9 bekannt. Es sind keine Hinderungsgründe ersichtlich, die den Fachmann davon abhalten könnten, die Beschichtung mittels des aus K9 bekannten Beschichtungsverfahrens alternativ auf einer metallischen, federelastischen Folie aufzubringen, die gemäß Anregung aus K7 bzw. K8 ein separates, ggf. flexibles, die Reibflächen tragendes Verbindungselement bildet. Das Verfahren nach Anspruch 10 lag für den Fachmann somit auf der Hand.

2. Zum Hilfsantrag

Die Gegenstände der Patentansprüche 1 und 9 nach Hilfsantrag enthalten gegenüber den Gegenständen der Ansprüche 1 und 9 nach Hauptantrag zusätzlich das Merkmal, dass die Partikel bzw. die Hartstoffpartikel einen maximalen Durchmesser von 15 μm aufweisen.

Gemäß Druckschrift K9 sind für die beschriebenen Untersuchungen mittlere Hartstoffpartikel-Durchmesser von 3, 6 und 12 μm ausgewählt worden (u. a. Seite 2, mittlere Spalte, unten), so dass bei einer Streuung von 50 % zumindest die Beschichtungen mit mittleren Korndurchmessern 3 und 6 μm , bei einer Streuung von 25 % auch die Beschichtung mit einem mittleren Korndurchmesser von 12 μm die

beanspruchte Bedingung erfüllen. Das deckt sich auch mit der Angabe in der Streitpatentschrift, nach der handelsübliche Körnungen mit 6 oder 10 µm mittlerem Durchmesser bevorzugt gewählt werden, weil ihre Körnungen im günstigen Durchmesserbereich von bis zu 15 µm liegen (StrPS Sp. 4 Z. 9 bis 12). Unabhängig von der Übereinstimmung der Korngrößenbegrenzung beim Streitpatent und bei K9 gilt auch hier, dass der Fachmann derartige Festlegungen sich durch eingehende Versuche, für die keine erfinderischen Überlegungen erforderlich sind, erarbeitet.

Das zusätzliche Merkmal in den Ansprüchen 1 und 9 nach Hilfsantrag begründet daher keinen patentfähigen Gegenstand.

Nichts anderes gilt danach auch für den Verfahrensanspruch 10 nach Hilfsantrag, in den ebenfalls das Merkmal aufgenommen worden ist, dass die Partikel einen maximalen Durchmesser von 15 µm aufweisen.

III.

Als Unterlegene hat die Beklagte die Kosten des Rechtsstreits gemäß § 84 Abs. 2 PatG i. V. m. § 91 Abs. 1 Satz 1 ZPO zu tragen. Die vorläufige Vollstreckbarkeit beruht auf §§ 99 Abs. 1 PatG, 709 ZPO.

Schülke

Dr. Pösentrup

Püschel

Frühauf

Hilber

Pr