

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Juni 2006 (22.06.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/063638 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 11/04 (2006.01) F16C 7/08 (2006.01)
F16C 23/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/012025

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. November 2005 (10.11.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 061 097.5
18. Dezember 2004 (18.12.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): INA-SCHAEFFLER KG [DE/DE]; Industriestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SINGER, Johann [DE/DE]; Ringstrasse 12b, 91091 Grossenseebach (DE).
DOLIWA, Stefan [DE/DE]; Röthenbacher Strasse 1, 90518 Waldspitze (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: INA-SCHAEFFLER KG; Industriestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

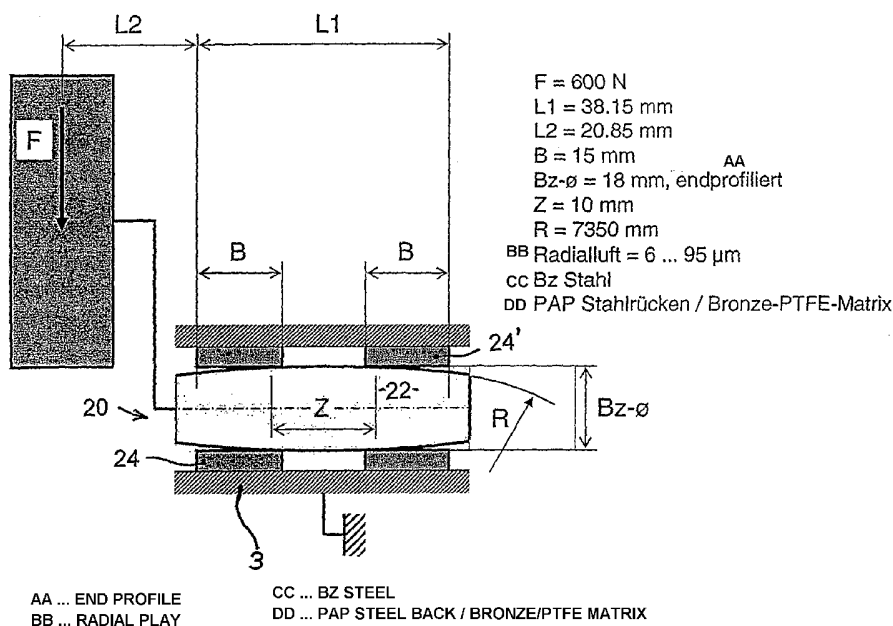
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: END PROFILE ON SLIDE BEARING COMPLEMENTARY ELEMENTS FOR REDUCING SURFACE PRESSURE

(54) Bezeichnung: ENDPROFILIERUNG AN GLEITLAGERGEGENLAUFPARTNERN ZUR REDUZIERUNG DER FLÄCHENPRESSUNG



(57) Abstract: The invention relates to an end profile on slide bearing complementary elements, which comprises a pin (22) and at least one bearing sleeve (24, 24') receiving said pin (22). The pin receives an off-center force (F) that acts at a right angle to the bolt/bearing sleeve unit (20). The at least one bearing sleeve (24, 24') is cylindrical and the pin (22) tapers to the axial end from defined positions. The invention also relates to a geometrically opposite geometry of pin and bearing sleeve.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/063638 A1



Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Endprofilierung an Gleitlagergegenlaufpartnern mit einem Bolzen (22) und mindestens einer Lagerhülse (24, 24') zur Aufnahme des Bolzens (22), wobei dieser eine senkrecht zur Bolzen-Lagerhülseinheit (20) einwirkende außermittige Kraft (F) aufnimmt, und die mindestens eine Lagerhülse (24, 24') zylindrisch und der Bolzen (22) von vorbestimmten Positionen aus jeweils zum axialen Ende hin verlaufend verjüngend ausgebildet ist. Zusätzlich wird eine geometrisch entgegengesetzte Geometrie von Bolzen und Lagerhülse beansprucht.

höhte Flächenpressung auf den Bolzen und Lagerhülse mit der Folge, dass die Lebensdauer dieses Gleitlagers reduziert werden kann. Besonders bei hohen außermittig einwirkenden Kräften und bei langer Betriebsdauer führt dies zu einer Verkippung, so dass insgesamt die Führung des Riemenspannsystems
5 für einen störungsfreien Betrieb nur unzureichend ist.

Vor diesem Hintergrund offenbart die DE 195 33 457 A1 eine Spannvorrichtung für einen Zugmitteltrieb mit einem durch eine Druckfeder belasteten, längsverschiebbar geführten Kolben zur Ausübung einer linearen Kraft auf den zu
10 spannenden Zugmitteltrieb. Bei der offenbarten Spannvorrichtung wirken auf die Lagerung nur mittig einwirkende Kräfte.

Aus der DE 102 36 113 B3 ist dagegen eine Drehlagerung mit einem Gleitlager bekannt, welches einen feststehenden Keramikkörper mit einer Lagerfläche
15 aufweist. Der verwendete Keramikwerkstoff besitzt eine hohe Verschleißresistenz und kann auch bei hohen außermittig einwirkenden Kräften und hohen Temperaturen (z.B. durch Reibung) eine zuverlässige und langlebige Drehlagerung bereitstellen.

20 Nachteilig hieran ist, dass der Keramikkörper nur unter hohem Aufwand in eine zur Aufnahme des Keramikkörpers bereitgestellte Gleitlagerhülse (Buchse) eingesetzt werden kann, da das Material aufgrund seiner Formbeständigkeit schwierig und unter hohem Zeitaufwand einzusetzen ist. Bei erhöhter Presskraft kann der Keramikkörper aufgrund seiner spröden Materialeigenschaft
25 zerstört werden. Nur durch aufwendiges und zeitraubendes Erwärmen der Gleitlagerhülse kann der Keramikkörper eingesetzt werden. Somit erweist sich diese Drehlagerung als aufwendig in der Montage und teuer.

Zudem offenbart diese Druckschrift keine Lösung, wie Abnutzungserscheinungen, die den Bolzen betreffen (der Bolzen bei einer Spannvorrichtung ist nicht
30 aus Keramik, sondern beispielsweise aus gehärtetem Stahl), gelöst werden können. Somit ist insgesamt auch hier die Lebensdauer des bekannten Gleitla-

gers vergleichsweise gering. Zudem hat ein Kalibrieren oder Einschränken der Toleranzen ebenfalls negative Auswirkungen auf Kosten und Lebensdauer.

Aufgabe der Erfindung

5

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde aufzuzeigen, wie auf einfache Weise und mit geringen konstruktiven Aufwand eine Erhöhung der Lebensdauer eines Gleitlagers erzielt werden kann, bei gleichzeitiger Beibehaltung von gegenwärtigen Einbauvorschriften. Eine weitere Aufgabe besteht darin, die Einsatzgrenzen eines konventionellen Gleitlagers zu erweitern, und zwar unter gleichzeitiger Beibehaltung der für eine Großserienfertigung notwendigen Toleranzen für einen Bolzendurchmesser, Gehäusedurchmesser und für eine Gleitlagerwanddicke.

10

15

Zusammenfassung der Erfindung

Die Lösung dieser Aufgaben ergibt sich aus den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche 1 und 4, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnehmbar sind.

20

Demnach betrifft die Erfindung gemäß Anspruch 1 eine Endprofilierung an Gleitlagergegenlaufpartnern mit einem Bolzen und mindestens einer Lagerhülse zur Aufnahme des Bolzens, wobei der Bolzen eine senkrecht zur Bolzen-Lagerhülse einwirkende außermittige Kraft aufnimmt, sowie die mindestens eine Lagerhülse zylindrisch und der Bolzen von vorbestimmten Positionen aus jeweils zum axialen Ende hin verlaufend verjüngend ausgebildet ist.

25

Durch eine derartige Endprofilierung wird die Kontaktfläche zwischen Bolzen und Lagerhülse insbesondere bei einer außermittigen Krafteinwirkung vorteilhaft groß gehalten, so dass die Flächenpressung in der Bolzen-Lagerhülse-einheit erheblich reduziert und die Lebensdauer des Gleitlagers erhöht wird.

30

Die Lagerung von diesbezüglich ausgebildeten Spanneinheiten besteht aus einem Stahlbolzen und einem wartungsfreien Mehrkomponenten-Gleitlager-Paar, die beispielsweise in einer Aufnahmebohrung im Hebel oder in einer Grundplatte der Spanneinheit eingepresst sind. Gemäß eines konkreten Bei-
5 spiels soll der Fluchtungsfehler zwischen den Gleitpartner beziehungsweise deren Radialspiel maximal 20 μm betragen. Die Flächenpressung in diesem Gleitlager berechnet sich dabei aus der einwirkenden Kraft und der von der Kraft beaufschlagten projizierten Fläche. Durch die deutliche Vergrößerung dieser lasttragenden Fläche, einhergehend mit einer Verringerung der Flä-
10 chenpressung, werden Verschleißerscheinungen erheblich reduziert, wodurch sich die Lebensdauer des Gleitlagers erhöht.

Vorteilhaft ist zudem, dass zur Herstellung von Bolzen und Lagerhülse auf kostengünstige Materialien zurückgegriffen werden kann, und dass zum Aufbau
15 des Gleitlagers herkömmlich bekannte Herstellungsschritte nutzbar sind. Somit wird die Lebensdauer des Gleitlagers bei konstant bleibenden Herstellkosten erhöht. Zudem werden gegenwärtige Einbauvorschriften eingehalten und die Einsatzgrenzen der Gleitlagerung unter Beibehaltung der für eine Großserienfertigung notwendigen Toleranzen der Elemente erweitert.

20

Vorzugsweise ist die Verjüngung des Bolzens radial ausgebildet. Durch diese „ballige“ Form der Verjüngung des Bolzens wird die Flächenpressung unab-
hängig von Stärke und Richtung der außermittig ansetzenden Kraft reduziert. Der Radius der Balligkeit kann dabei in Abhängigkeit von unterschiedlichen
25 Anwendungsfeldern individuell gewählt werden.

Vorzugsweise sind die genannten vorbestimmten Positionen symmetrisch zum axialen Mittelpunkt des Bolzens angeordnet. Eine derartige Ausbildung des Bolzens ermöglicht beidseitig eine gleichmäßig reduzierte Flächenpressung,
30 sowohl auf der linken als auch auf der rechten Seite des Gleitlagers. Zudem ist ein symmetrisch ausgebildeter Bolzen günstig herzustellen.

- In einer zu den Merkmalen des Anspruchs 1 alternativen Ausführungsform ist der Bolzen zylindrisch ausgebildet und die Innenseite der mindestens einen Lagerhülse von vorbestimmten Positionen aus jeweils zum Ende hin verjüngend ausgebildet. Bei dieser quasi zur ersten Ausführungsform „gespiegelten“
- 5 Variante wird ebenfalls die Flächenpressung erheblich reduziert. Im Vergleich zur ersten Ausführungsform kann sich diese Lösung in der Herstellung jedoch als nachteilig erweisen, da die Fertigung einer verjüngend ausgebildeten Lagerhülse gegebenenfalls teurer als die Herstellung eines verjüngend ausgebildeten Bolzens ist.
- 10 Vorzugsweise ist dabei die Verjüngung der Lagerhülse radial ausgebildet. Weiter vorteilhaft sind die vorbestimmten Positionen symmetrisch zum axialen Mittelpunkt der mindestens einen Zylinderhülse angeordnet.
- 15 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung beider Varianten ist der Bolzen in zwei Lagerhäusen gelagert. Durch diese Ausgestaltung erfolgt die Lagerung bei einer ausreichenden Lagerfläche und einem zugleich lang ausgebildeten Lagerbereich, wodurch ein hohes, durch eine außermittig angesetzte Kraft, ausgeübtes Drehmoment aufgenommen werden kann. Zudem werden axiale Reib-
- 20 bungskräfte reduziert. Im allgemeinen werden somit Material- und Herstellungskosten reduziert. Im Falle der verjüngten Ausbildung der Lagerhülse sind dann die beiden Lagerhäusen jeweils zu ihren Enden hin nach außen verjüngend ausgebildet.
- 25 Vorzugsweise enthält die mindestens eine Lagerhülse an der Innenseite eine Gleitbeschichtung aus Bronze-PTFE. Bronze-PTFE verfügt über gute Gleit- und Verschleißigenschaften bei guter Wärmeleitfähigkeit und geringem Kältefluss. Im Maschinenbau wird Bronze-PTFE vorzugsweise bei Gleitauflagen an Schlittenführungen und beispielsweise auch bei Gleitlagern verwendet.

30

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung lässt sich anhand eines Ausführungsbeispiels weiter erläutern. Dazu ist der Beschreibung eine Zeichnung beigelegt. In dieser zeigt

5 Figur 1 eine Endprofilierung einer Bolzen-Lagerhülse-einheit gemäß der vorliegenden Erfindung,

 Figur 2 eine Endprofilierung einer Bolzen-Lagerhülse-einheit gemäß dem Stand der Technik,

10 Figur 3 eine Flächenpressungsverteilung an paarweise verbauten Gleitlagern und

 Figur 4 einen Querschnitt durch ein Riemenspannsystem.

15 **Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen**

Demnach zeigt Figur 4 einen Querschnitt durch ein Riemenspannsystem 1 mit einer außermittig angeordneten Spannrolle. Das Riemenspannsystem 1 enthält ein unteres Zylindergehäuse 3 und ein oberes Zylindergehäuse 5, welche einen weitgehend gleichen Außen- und Innendurchmesser aufweisen. Die Zylindergehäuse 3 und 5 sind axial derart zusammengesetzt, dass diese um die Längsachse 6 gegeneinander verdreht werden können. Das obere Zylindergehäuse 5 umfasst einen seitlich angesetzten Hebel 8, an welchem die Spannrolle mittels einer Schraube 9 befestigt ist.

25

Die radial innere Mantelfläche des oberen Zylindergehäuses 5 ist mit einem axialen Ende eines hohlen Bolzens 2 drehfest verbunden. An seinem anderen Ende trägt der Bolzen 2 zudem eine drehfeste Scheibe 4, an deren zum unteren Zylindergehäuse 3 weisenden Kreisfläche ein Reibbelag 13 angeordnet ist, welcher bei einer Drehbewegung von oberem Zylindergehäuse 5, Bolzen 2 und Scheibe 4 gegenüber dem unteren Zylindergehäuse 3 gegebenenfalls aus dem Zugmittel eingekoppelte Schwingungen dämpft. Selbstverständlich kann der Bolzen 2 auch ohne Bohrung ausgebildet sein.

30

Zur Auslenkung des oberen Zylindergehäuses 5 gegen das untere Zylindergehäuse 3, und damit zur Anpressung einer Spannrolle gegen ein Zugmittel eines Zugmitteltriebes, ist innerhalb der beiden Zylindergehäuse 3 und 5 eine Schraubenfeder 7 angeordnet, welche auf das obere Zylindergehäuse 5 eine in Umfangsrichtung wirkende Kraft ausübt. Zudem geht von dieser Schraubenfeder 7 eine Axialkraft auf die der Feder 7 zugeordneten Bodenbereiche der Zylindergehäuse 3 und 5 aus, so dass das untere Zylindergehäuse 3 mit einer Normalkraft gegen den Reibbelag 13 auf der Scheibe 4 gedrückt wird.

10

Zudem ist vorgesehen, dass in die radial innere Mantelfläche des unteren Zylindergehäuses 3 eine zweiteilige Gleitlagerbuchse 14 eingepresst ist, welche beispielsweise aus Stahl mit einer Gleitbeschichtung aus einer Bronze-PTFE-Matrix besteht. In diese Gleitlagerbuchse 14 ist der hohle Bolzen 2 aufgenommen, dessen äußere Mantelfläche mit der Gleitlagerbuchse 14 eine Reibpaarung bildet.

Wie Figur 4 verdeutlicht, führt die auf die Spannrolle aufgebrachte Kraft zu einer außermittigen Belastung des Gleitlagers (Bolzen 2, Lagerhülse 14). Dadurch kommt es ohne die Maßnahmen gemäß der Erfindung zu einer erhöhten Kantenbelastung der Gleitlagerpartner, welches eine erhöhte Flächenpressung verursacht, mit der Folge, dass die Lebensdauer des Gleitlagers reduziert ist.

Fig. 3 verdeutlicht schematisch die Verteilung der Flächenpressung p an paarweise verbauten Gleitlagern 14 in einer gattungsgemäßen Spannvorrichtung bei einer zentral angreifenden Kraft F (rechte Bildhälfte) und bei einer außermittig, also seitlich angreifenden Kraft F (linke Bildhälfte). Dadurch ist erkennbar, dass bei einer zentral angreifenden Kraft eine gleichmäßige Belastung bzw. Flächenpressung p zwischen der Lagerhülse 14 und dem Bolzen 2 festzustellen ist, welches hier durch die rechteckigen Kästen mit gewellter Schraffur graphisch verdeutlicht ist. Dies ist zur Realisierung eines geringen Lagerverschleißes sehr vorteilhaft.

Demgegenüber kommt es ohne die baulichen Maßnahmen gemäß der Erfindung bei einer seitlich eingeleiteten Kraft F in das Gleitlager der linken Bildhälfte der Figur 3 zu starken Kantenbelastungen bzw. Flächenpressungen p , welche hier durch die dreieckigen Kästen mit gewellter Schraffur graphisch verdeutlicht sind.

Wie der Kräfteverlauf zeigt, ist die Belastung innerhalb des Gleitlagers sehr ungleichmäßig, wobei entgegengesetzte Kräftespitzen zu den Enden des Gleitlagers hin verstärkt ausgebildet sind. In diesem Fall wirken also jeweils an den Enden sehr starke Flächenpressungskräfte, welche in diesen Bereichen zu verstärktem Verschleiß und somit zu einer reduzierten Lebensdauer führen.

Figur 2 zeigt eine Endprofilierung an einer Bolzen-Lagerhülseneinheit 10 mit außermittig einwirkender Kraft F auf den zylindrischen Bolzen 12 gemäß dem Stand der Technik. Der Bolzen 12 ist hier in zwei Lagerhülsen 14, 14' gelagert, welche wiederum in einer Buchse 16 eingepresst sind. Bei diesem Aufbau ist der Kräfteverlauf innerhalb der Buchsen-Lagerhülseneinheit 10 ungleichmäßig verteilt, wobei an den jeweiligen Kanten starke Kräftebelastungen vorherrschen, welche wiederum hohe Verschleißerscheinungen der Bolzen-Lagerhülseneinheit hervorrufen (siehe auch Figur 3, linke Bildhälfte).

Die in der Figur 2 aufgelisteten Angaben bezüglich der Kraft F , der Längen L_1 , L_2 und B , des Durchmessers B_z und der Materialien beziehen sich auf typische Werte im Bereich der Verwendung eines Riemenspannsystems und sind nur zur beispielhaften Erläuterung angegeben.

Fig. 1 zeigt eine Endprofilierung einer Bolzen-Lagerhülseneinheit 20 gemäß der vorliegenden Erfindung. Auch hier wirkt eine Kraft F außermittig auf den Bolzen 22. Ebenfalls wird auch hier der Bolzen 22 durch zwei axial hintereinander angeordnete Lagerhülsen 24 und 24' gelagert, welche in einer Bohrung des Gehäuses 3 eingepresst sind. In dieser Ausbildungsform der Erfindung sind die Lagerhülsen 24, 24' zylindrisch ausgebildet, wohingegen der Bolzen 22 von zwei durch einen Abstand Z beabstandeten Positionen aus gesehen

jeweils zum axialen Ende hin verlaufend verjüngend (ballig) ausgebildet ist. Die Verjüngung des Bolzens 22 ist dabei radial mit einem Radius R ausgebildet. Das Zentrum des Abstandes Z ist dabei auch gleichzeitig das axiale Zentrum des Bolzens 22.

5

Durch diese gezielte Endprofilierung wird bei einer außermittigen Krafteinleitung F die Flächenpressung erheblich reduziert, da die Geometrie der Mantelfläche des Bolzens 22 bereits an die sozusagen schiefe Bolzenbelastung angepasst ist. Dadurch wird im Ergebnis die Tragfläche zwischen dem Bolzen 22
10 und den Lagerhülsen 24, 24' deutlich gegenüber bekannten technischen Lösungen vergrößert, wodurch die Lebensdauer der Bolzen-Lagerhülseneinheit 20 unter Beibehaltung gegenwärtiger Einbauvorschriften erhöht wird. Gleichzeitig werden Einsatzgrenzen der Büchsen-Lagerhülseneinheit 20 erweitert, und zwar unter Beibehaltung der für eine Großserienfertigung notwendigen
15 Toleranzen für den Durchmesser des Bolzens 20 und den Durchmessern der Lagerhülsen 24, 24'.

Auch hier beziehen sich die in der Fig. 1 aufgelisteten Angaben bezüglich der Kraft F, den Maßen und Materialien auf typische Werte im Bereich der Ver-
20 wendung eines Riemenspannsystems und sind nur zur beispielhaften Erläuterung angegeben.

So wird es in dem konkreten Ausführungsbeispiel der Fig. 1 als vorteilhaft erachtet, wenn bei einer einwirkenden Kraft F von 600 N, einem Abstand L1 von
25 38,15 mm zwischen den axialen Enden der Lagerhülseneinheit 24 und 24', einer axialen Länge B von 15 mm der jeweiligen Lagerhülsen 24, 24', einer Länge L2 von 20,85 mm zwischen dem axialen Ende der Lagerhülse 24 und dem Einleitungspunkt der Kraft F in den Bolzen 22 und einem Bolzendurchmesser Bz \emptyset von 18 mm die ballige Geometrie der beiden Endbereiche der
30 Bolzenmantelfläche einen Radius R vom 7350 mm aufweist, und die Anfangspunkte (bzw. vorbestimmten Positionen) der mit diesen Radien geschlagenen Kreisbögen eine Strecke Z von 10 mm voneinander entfernt sind. In dem hier

beschriebenen Beispiel befinden sich diese Anfangspunkte zudem jeweils 5 mm von der Mitte des Bolzen 22 entfernt.

Der Bolzen selbst besteht aus dem Material Bz = Stahl. Die Gleitlagerbuchse
5 besteht neben Stahl sowie einer Gleitbeschichtung, die aus einer Bronze-PTFE-Matrix hergestellt ist.

Bezugszeichen

	1	Riemenspannsystem
5	2	Bolzen
	3	unteres Zylindergehäuse
	4	Scheibe
	5	oberes Zylindergehäuse
	6	Längsachse
10	7	Schraubenfeder
	8	Hebel
	9	Schraube
	10	Büchsen-Lagerhülseneinheit
	12	Bolzen
15	13	Reibbelag
	14, 14'	Lagerhülse
	20	Büchsen-Lagerhülseneinheit
	22	Bolzen
	24, 24'	Lagerhülse
20	p	Flächenpressung
	F	Kraft

Patentansprüche

1. Endprofilierung an Gleitlagergegenlaufpartnern mit einem Bolzen (22) und mindestens einer Lagerhülse (24, 24') zur Aufnahme des Bolzens (22), wobei der Bolzen (22) eine senkrecht zur Bolzen-Lagerhülse-einheit (20) einwirkende außermittige Kraft (F) aufnimmt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Lagerhülse (24, 24') zylindrisch und der Bolzen (22) von vorbestimmten Positionen aus jeweils zum axialen Ende hin verlaufend verjüngend ausgebildet ist.
5
2. Endprofilierung an Gleitlagergegenlaufpartnern nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verjüngung des Bolzens (22) radial ausgebildet ist.
10
3. Endprofilierung an Gleitlagergegenlaufpartnern Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die vorbestimmten Positionen symmetrisch zum axialen Mittelpunkt des Bolzens (22) angeordnet sind.
15
4. Endprofilierung mit einem Bolzen (22) und mindestens einer Lagerhülse (24, 24') zur Aufnahme des Bolzens (22), wobei der Bolzen (22) eine senkrecht zur Bolzen-Lagerhülse-einheit (20) einwirkende außermittige Kraft (F) aufnimmt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bolzen zylindrisch ausgebildet ist und die Innenseite der mindestens einen Lagerhülse von vorbestimmten Positionen aus jeweils zum axialen Ende hin verjüngend ausgebildet ist.
20
25
5. Endprofilierung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verjüngung der mindestens einen Lagerhülse (24, 24') radial ausgebildet ist.
30
6. Endprofilierung an Gleitlagergegenlaufpartnern nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die vorbestimmten Positionen symmetrisch zum axialen Mittelpunkt der mindestens einen Zylinderhülse (24,

24') angeordnet sind.

7. Endprofilierung an Gleitlagergegenlaufpartnern nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bolzen (22) in zwei Lagerhülsen (24, 24') gelagert ist.
5
8. Endprofilierung an Gleitlagergegenlaufpartnern nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Lagerhülse (24, 24') an der Innenseite eine Gleitbeschichtung aus Bronze-PTFE enthält.
10

F = 600 N
 L1 = 38.15 mm
 L2 = 20.85 mm
 B = 15 mm
 Bz- \emptyset = 18 mm, endprofiliert
 Z = 10 mm
 R = 7350 mm
 Radialluft = 6 ... 95 μ m
 Bz Stahl
 PAP Stahlrücken / Bronze-PTFE-Matrix

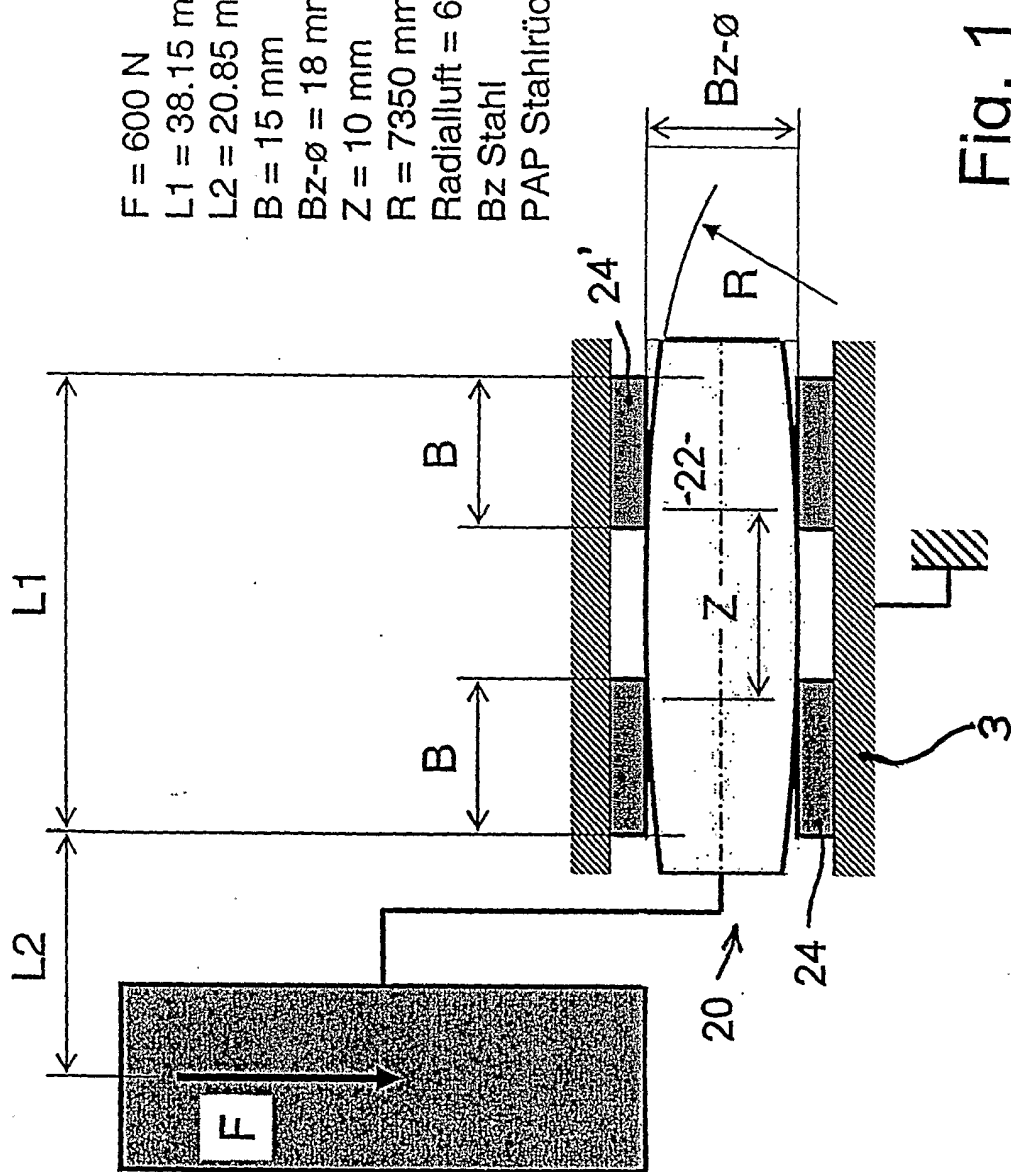


Fig. 1

2 / 4

F = 600 N
L1 = 38.15 mm
L2 = 20.85 mm
B = 15 mm
Bz- \emptyset = 18 mm, zylindrisch
Radialluft = 6 ... 95 μ m
Bz Stahl
PAP Stahlrücken / Bronze-PTFE-Matrix

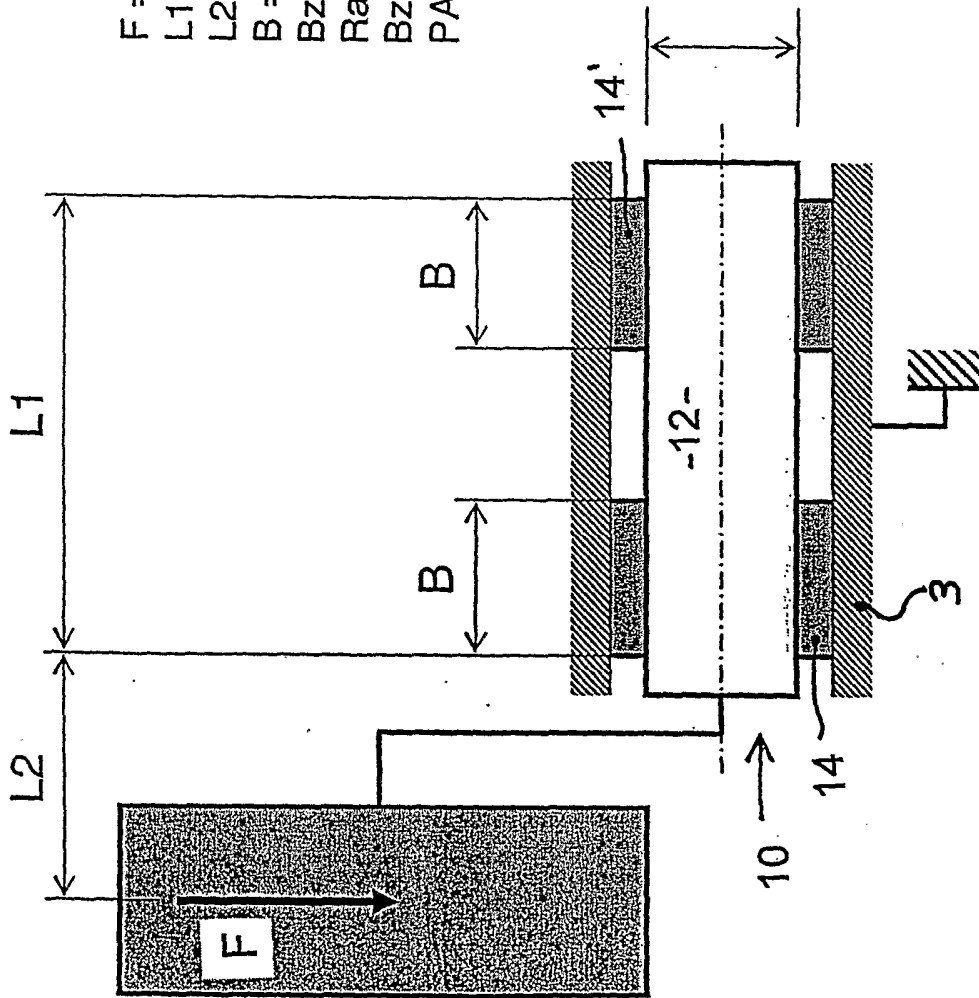


Fig. 2

(Stand der Technik)

3 / 4

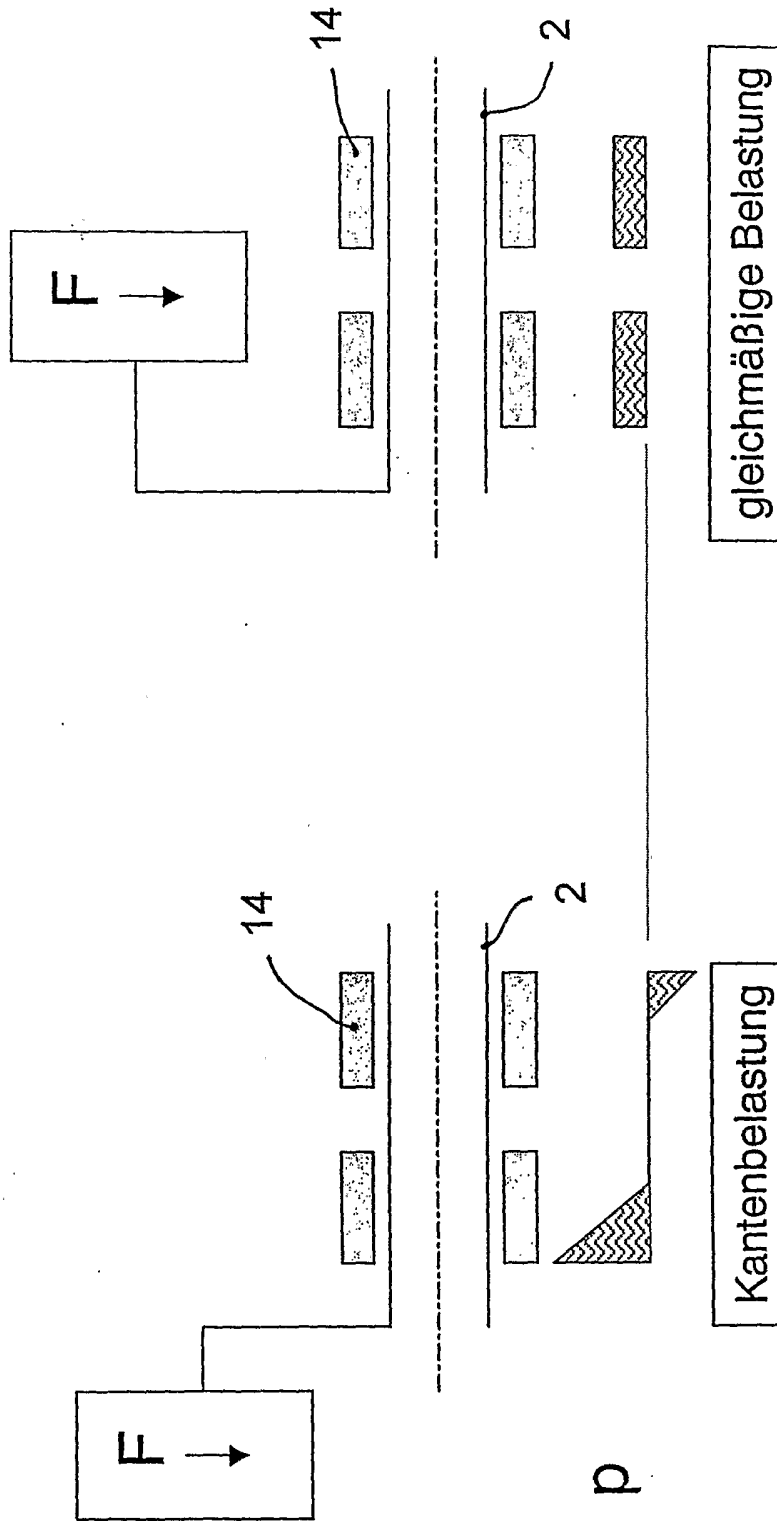


Fig. 3

4 / 4

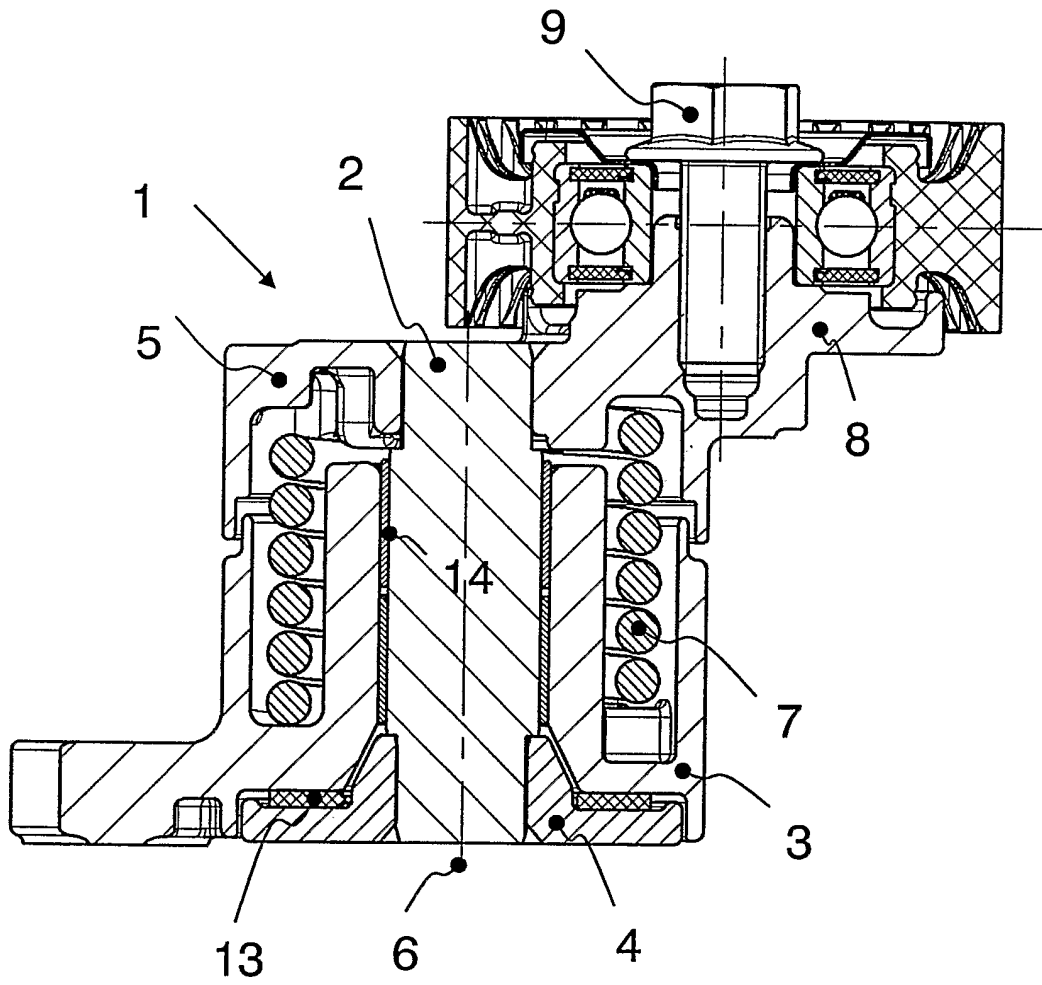


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/012025

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16C11/04 F16C23/04 F16C7/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F16C F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
 EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 39 21 975 A1 (STEYR-DAIMLER-PUCH AG, WIEN, AT) 8 March 1990 (1990-03-08) column 2, line 12 - line 36; figures 1,2	1,2
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 13, 30 November 1999 (1999-11-30) -& JP 11 230160 A (ASMO CO LTD), 27 August 1999 (1999-08-27) abstract; figures 1-6	4-6
A		8
X	DE 31 44 720 A1 (JARCHOW, FRIEDRICH, PROF. DR.-ING) 19 May 1983 (1983-05-19) page 4, line 8 - line 14; claim 1; figures 3-5	1,2,4-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
E earlier document but published on or after the international filing date	*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*Z* document member of the same patent family
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 9 May 2006	Date of mailing of the international search report 18/05/2006
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Fischbach, G
---	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/012025

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 1 380 947 A (SCHWERMASCHINENBAUKOMBINAT ERNST THALMANN MAGDEBURG VEB) 22 January 1975 (1975-01-22) page 2, line 29 - line 34; figures 4a,4b -----	4-6
A	GB 2 269 212 A (* HARNISCHFEGER CORPORATION) 2 February 1994 (1994-02-02) page 6, line 13 - page 8, line 27; figures 1-8 -----	4,5,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 09, 4 September 2002 (2002-09-04) -& JP 2002 130403 A (KOYO SEIKO CO LTD), 9 May 2002 (2002-05-09) abstract; figures 1-4 -----	1,4,5,7, 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2005/012025

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3921975	A1	08-03-1990	AT 389576 B 27-12-1989
			AT 210388 A 15-05-1989
			FR 2635840 A1 02-03-1990
			IT 1230422 B 21-10-1991
JP 11230160	A	27-08-1999	NONE
DE 3144720	A1	19-05-1983	NONE
GB 1380947	A	22-01-1975	AT 321233 B 25-03-1975
			DE 2223721 A1 07-06-1973
			FR 2162824 A5 20-07-1973
GB 2269212	A	02-02-1994	AU 4425893 A 03-02-1994
			CA 2082248 C 07-02-1995
			MX 9304569 A1 28-02-1994
			ZA 9304738 A 24-01-1994
JP 2002130403	A	09-05-2002	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16C11/04 F16C23/04 F16C7/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16C F16H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 39 21 975 A1 (STEYR-DAIMLER-PUCH AG, WIEN, AT) 8. März 1990 (1990-03-08) Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 36; Abbildungen 1,2	1,2
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 13, 30. November 1999 (1999-11-30) -& JP 11 230160 A (ASMO CO LTD), 27. August 1999 (1999-08-27)	4-6
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1-6	8
X	DE 31 44 720 A1 (JARCHOW, FRIEDRICH, PROF. DR.-ING) 19. Mai 1983 (1983-05-19) Seite 4, Zeile 8 - Zeile 14; Anspruch 1; Abbildungen 3-5	1,2,4-6

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist | <ul style="list-style-type: none"> *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |
|---|--|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Mai 2006

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/05/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fischbach, G

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 1 380 947 A (SCHWERMASCHINENBAUKOMBINAT ERNST THALMANN MAGDEBURG VEB) 22. Januar 1975 (1975-01-22) Seite 2, Zeile 29 - Zeile 34; Abbildungen 4a,4b	4-6
A	----- GB 2 269 212 A (* HARNISCHFEGER CORPORATION) 2. Februar 1994 (1994-02-02) Seite 6, Zeile 13 - Seite 8, Zeile 27; Abbildungen 1-8	4,5,7
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2002, Nr. 09, 4. September 2002 (2002-09-04) -& JP 2002 130403 A (KOYO SEIKO CO LTD), 9. Mai 2002 (2002-05-09) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1,4,5,7, 8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/012025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3921975	A1	08-03-1990	AT 389576 B 27-12-1989 AT 210388 A 15-05-1989 FR 2635840 A1 02-03-1990 IT 1230422 B 21-10-1991
JP 11230160	A	27-08-1999	KEINE
DE 3144720	A1	19-05-1983	KEINE
GB 1380947	A	22-01-1975	AT 321233 B 25-03-1975 DE 2223721 A1 07-06-1973 FR 2162824 A5 20-07-1973
GB 2269212	A	02-02-1994	AU 4425893 A 03-02-1994 CA 2082248 C 07-02-1995 MX 9304569 A1 28-02-1994 ZA 9304738 A 24-01-1994
JP 2002130403	A	09-05-2002	KEINE