



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 582 277 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.10.2005 Patentblatt 2005/40

(51) Int Cl.7: **B21H 5/02**, B23F 19/05,
B23F 23/12

(21) Anmeldenummer: **04003106.4**

(22) Anmeldetag: **01.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder: **Linnenbrink, Wolfgang**
34414 Warburg-Rimbeck (DE)

(74) Vertreter: **Rolf, Gudrun**
Elsa-Brändström-Strasse 2
33602 Bielefeld (DE)

(71) Anmelder: **Linnenbrink, Wolfgang**
34414 Warburg-Rimbeck (DE)

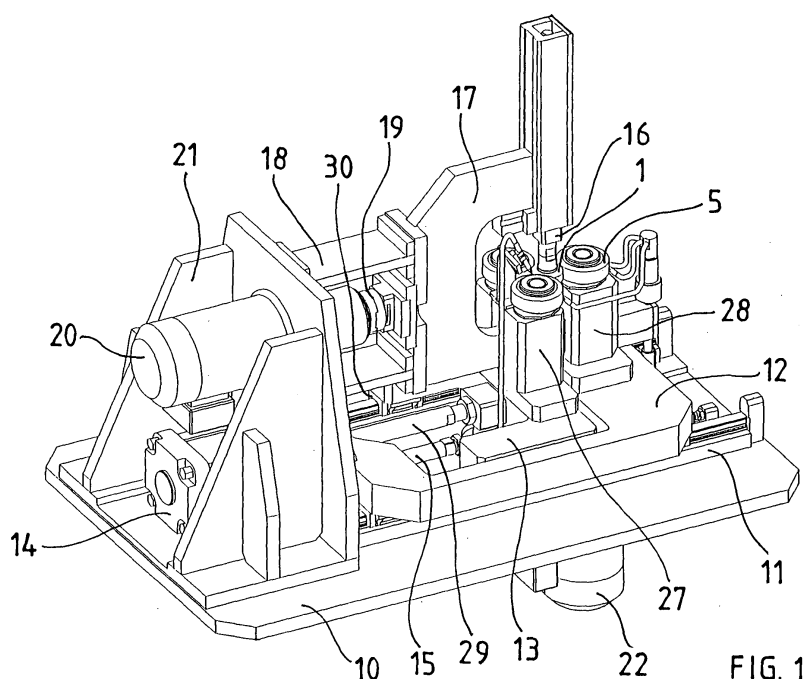
Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2)
EPÜ.

(54) **Vorrichtung zum Glätten von Zahnrädern**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Glätten von Zahnrädern mit einem von einer Seite auf ein zu glättendes Zahnrad (1) zustellbaren einzelnen Glättrad (5) und zwei von der entgegengesetzten Seite des Zahnrades (1) zustellbaren weiteren Glätträder (5) sowie mit einer Klemmvorrichtung (16) für eine axiale Klemmung des zu glättenden Zahnrades (1), welche in Längsrichtung senkrecht zu seiner Rotationsbewegung oszillierbar ausgebildet ist, zur Verfügung gestellt, die einfach und kostengünstig aufgebaut und leicht auf unterschiedliche Durchmesser von zu glättenden Zahnrä-

dern einstellbar und zu warten ist, was dadurch erreicht wird, dass das einzelne Glättrad (5) und die weiteren Glätträder (5) auf Lagerböcken (27;28) gelagert sind, die so gegeneinander verspannbar sind, dass ein dazwischen angeordnetes zu glättendes Zahnrad (1) zentriert und mit einer vorherbestimmbaren Kraft beaufschlagbar ist, wodurch eine separate Einspanneinheit gebildet ist, die so parallel verschiebbar ausgebildet ist, dass die Drehachse des zu glättenden Zahnrades (1) koaxial zur Mittelachse seiner oszillierbaren Klemmvorrichtung verläuft.



EP 1 582 277 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Glätten von Zahnrädern gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

[0002] Es ist eine Zahnradpolier- und -honmaschine bekannt, DE 3230860 C2, die drei zahnradartige Bearbeitungselemente für ein zu bearbeitendes Zahnrad aufweist, welches während einer seitlichen Hin- und Herbewegung einer Werkstückaufnahmeeinrichtung umlaufend angetrieben ist. Die Arbeitsweise der neuierungsgemäßen Vorrichtung zum Glätten von Zahnrädern arbeitet sehr ähnlich, wobei jedoch keine spanabhebende Bearbeitung erfolgt sondern im Wesentlichen ein Reinigen der Zahnflanken, etwa von noch aus dem Herstellungsprozess anhaftenden Verunreinigungen. Die bekannte Vorrichtung ist kompliziert aufgebaut und pflegeintensiv und muss mit einem Kühl- und Schmiermittel betrieben werden. Des Weiteren gestaltet sich eine Anpassung der Konstruktion an unterschiedlich große Werkstücke, insbesondere die Nachführung der Oszillationsachse sehr aufwändig.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Glätten von Zahnrädern zur Verfügung zu stellen, die einfach und kostengünstig aufgebaut und leicht auf unterschiedliche Durchmesser von zu glättenden Zahnrädern einstellbar und zu warten ist.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt in Verbindung mit den Oberbegriffsmerkmalen erfindungsgemäß dadurch, dass das einzelne Glättrad und die weiteren Glätträder auf Lagerböcken gelagert sind, die so gegeneinander verspannbar sind, dass ein dazwischen angeordnetes zu glättendes Zahnrad automatisch zentriert und mit einer vorherbestimmbaren Kraft beaufschlagbar ist, wodurch eine Einspanneinheit der Vorrichtung erzeugt ist, die die zu glättenden Zahnräder quasi schwimmend eingespannt hält, da die gesamte Einspanneinheit parallel verschieblich ausgebildet ist, so dass die Drehachse des zu glättenden Zahnrades einfach coaxial zur Mittelachse einer oszillierenden Klemmvorrichtung des zu glättenden Zahnrades einrichtbar ist, wobei die Klemmvorrichtung und deren Oszillationsantrieb ortsfest am Maschinentisch angeordnet sind.

[0005] Diese Konstruktion ermöglicht eine vollständige Trennung der Einspannung eines zu glättenden Zahnrades von der Funktion seiner coaxialen Ausrichtung zur Längsrichtung der Oszillationsachse der Klemmvorrichtung und auch von der technischen Ausführung der Klemmvorrichtung selber und ist dabei einfach und überschaubar ausgeführt und dadurch sehr wirtschaftlich herstellbar und einfach zu warten.

[0006] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich mit und in Kombination aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0007] Dadurch, dass der Lagerbock für das einzelne Glättrad auf einem ersten Schlitten und die Lagerböcke für die beiden weiteren Glätträder auf einem zweiten

Schlitten angeordnet sind und beide Schlitten über eine Schubstange von dem Anpresszylinder gegeneinander verspannbar sind, wird eine Konstruktion erreicht, die nach außen vollkommen kräftefrei ist, sodass diese gesamte Einspanneinheit über einen sehr kleinen elektromechanischen, hydraulischen oder pneumatischen Antrieb, wie einen Positionierzylinder verschoben werden kann. Der Anpresszylinder kann ebenfalls wahlfrei elektromotorisch, hydraulisch und/ oder pneumatisch arbeitend ausgebildet sein.

[0008] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist der erste Schlitten als Rahmen ausgebildet und auf Führungsschienen auf einem Maschinentisch gelagert und der zweite Schlitten innerhalb des Rahmens des ersten Schlittens angeordnet und auf den selben Führungsschienen gelagert, wobei der Anpresszylinder am Rahmen des ersten Schlittens angeordnet ist und über eine Schubstange den zweiten Schlitten innerhalb des Rahmens bewegt, sodass sich das auf dem zweiten Schlitten angeordnete Glättradpaar in Richtung auf das einzelne, am ersten Schlitten festgelegte Glättrad unter Einspannung des zu glättenden Zahnrades bewegen lässt.

[0009] Die gemeinsame Nutzung der Führungsschienen sowie der konstruktive Aufbau der Schlitten sind demnach sehr einfach ausgeführt und aufgrund der Übersichtlichkeit auch sehr wartungsfreundlich. Am Maschinentisch ist des Weiteren ein Positionierzylinder angelenkt, dessen freies Ende entweder am ersten Schlitten oder am zweiten Schlitten angreifen kann, sodass die gesamte Einspanneinheit im eingespannten Zustand eines zu glättenden Zahnrades entlang der Führungsschienen so positioniert werden kann, dass die Drehachse eines zu glättenden Zahnrades coaxial mit einer Mittelachse seiner Klemmvorrichtung verläuft.

[0010] Nachfolgend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand von Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Gesamtansicht der Vorrichtung zum Glätten von Zahnrädern, und

Fig. 2 eine vergrößerte Teilansicht der Einspanneinheit.

[0011] Die Vorrichtung zum Glätten von Zahnrädern besteht aus einem Maschinentisch 10, auf dem zwei parallele Führungsschienen 11 aufgesetzt sind, auf denen ein rahmenförmiger Schlitten 12 für ein durch einen Motor 22 angetriebenes Glättrad 5 verschieblich angeordnet ist, sowie innerhalb des Schlittens 12 ein weiterer Schlitten 13 für ein getriebenes Paar von Glätträder 5, wobei am Schlitten 12 für das angetriebene Glättrad 5 ein Anpresszylinder 14 angeordnet ist, der den Schlitten 13 für das getriebene Paar Glätträder 5 in Richtung auf das angetriebene Glättrad 5 anpresst, wobei zwischen dem Paar Glätträder 5 und dem einzelnen Glättrad 5 ein zu glättendes Zahnrad 1 als Werkstück im Betrieb unter

einem hohen radialen Druck eingespannt gehalten wird. Axial wird das zu glättende Zahnrad 1 von einer Klemmvorrichtung 16 radial beweglich geklemmt, die an einem C-förmigen Bügel 17 angeordnet ist, welcher seinerseits über Federpakete 18 und über einen Exzenter 19 an einem Haltegestell 21 so befestigt ist, dass er über einen Exzenterantrieb 20 eine vertikale Oszillation des axial nur geklemmten, radial quasi schwimmend gelagerten Zahnrades 1 ermöglicht.

[0012] Um die Vorrichtung auf unterschiedlich große zu glättende Zahnräder 1 und/ oder unterschiedliche Glätträder 5 einstellen zu können, ist der gesamte Schlitten 13 zusammen mit dem Schlitten 12 über einen kleinen Positionierzylinder 15 im Verhältnis zu einer festen vertikalen Achse der Klemmvorrichtung 16 auf den Führungsschienen 11 verfahrbar.

Wie insbesondere aus Fig. 2 deutlich wird, ist der zweite Schlitten 13 etwa U-förmig ausgebildet, wobei die Lagerböcke 27 für das Paar Glätträder 5 auf dem Verbindungsschenkel angeordnet sind und unterhalb der beiden Seitenschenkel die Führungen 30 zur Lagerung des Schlittens 13 auf den Führungsschienen 11 angeordnet sind. Über den Anpresszylinder 14 kann eine Anpresskraft von etwa 150 bis 500kg zur schwimmenden Einspannung des zu glättenden Zahnrades 1 aufgebracht werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Glätten von Zahnrädern mit einem von einer Seite auf ein zu glättendes Zahnrad (1) zustellbaren einzelnen Glätträd (5) und zwei von der entgegengesetzten Seite des Zahnrades (1) zustellbaren weiteren Glätträder (5), mit einem davon angetriebenen Glätträd (5) sowie mit einer Klemmvorrichtung (16) für eine axiale Klemmung des zu glättenden Zahnrades (1), welche in Längsrichtung senkrecht zu seiner Rotationsbewegung oszillierbar ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das einzelne Glätträd (5) und die weiteren Glätträder (5) auf Lagerböcken (27;28) gelagert sind, die so gegeneinander verspannbar sind, dass ein dazwischen angeordnetes zu glättendes Zahnrad (1) zentriert und mit einer vorherbestimmbaren Kraft beaufschlagbar ist, wodurch eine separate Einspanneinheit gebildet ist und dass diese Einspanneinheit so parallel verschiebbar ausgebildet ist, dass die Drehachse des zu glättenden Zahnrades (1) koaxial zur Mittelachse seiner oszillierbaren Klemmvorrichtung verläuft.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lagerblock (28) für das einzelne Glätträd (5) auf einem ersten Schlitten (12) und die Lagerböcke (27) für die weiteren Glätträder (5) auf einem zweiten Schlitten (13) angeordnet sind und dass beide Schlitten über eine Schubstange

(29) gegeneinander verspannbar sind.

3. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerböcke (27;28) auf den Schlitten (12;13) von einem Anpresszylinder (14) hydraulisch und/ oder pneumatisch gegeneinander verspannbar ausgebildet sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schlitten (12) als Rahmen ausgebildet ist und auf Führungsschienen (11) gelagert ist und dass der zweite Schlitten (13) innerhalb des Rahmens des ersten Schlittens (12) angeordnet und auf Führungsschienen (11) gelagert ist und dass der Anpresszylinder (14) am ersten Schlitten (12) angeordnet ist und dass über die Schubstange (29) des Anpresszylinders (14) der zweite Schlitten (13) innerhalb des Rahmens bewegbar und eine Anpresskraft erzeugend ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schlitten (12) und der zweite Schlitten (13) auf den selben Führungsschienen (11) angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Einspanneinheit ein Positionierzylinder (15) angreift, mit dem die gesamte Einspanneinheit auf den Führungsschienen (11) so positionierbar ist, dass die Drehachse eines zu glättenden Zahnrades (1) koaxial mit einer Mittelachse seiner Klemmvorrichtung (16) verläuft.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Positionierzylinder (15) als Hydraulik- und/ oder Pneumatikzylinder ausgebildet ist.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.

1. Vorrichtung zum Glätten von Zahnrädern mit einem von einer Seite auf ein zu glättendes Zahnrad (1) zustellbaren einzelnen Glätträd (5) und zwei von der entgegengesetzten Seite des Zahnrades (1) zustellbaren weiteren Glätträder (5), mit einem davon angetriebenen Glätträd (5) sowie mit einer Klemmvorrichtung (16) für eine axiale Klemmung des zu glättenden Zahnrades (1), welche in Längsrichtung senkrecht zu seiner Rotationsbewegung oszillierbar ausgebildet ist, wobei das einzelne Glätträd (5) und die weiteren Glätträder (5) auf Lagerböcken (27;28) gelagert sind, die so gegeneinander verspannbar sind, dass ein dazwischen angeordnetes

zu glättendes Zahnrad (1) zentriert und mit einer vorherbestimmbaren Kraft beaufschlagbar ist, wodurch eine separate Einspanneinheit gebildet ist und diese Einspanneinheit so parallel verschiebbar ausgebildet ist, dass die Drehachse des zu glättenden Zahnrades (1) koaxial zur Mittelachse seiner oszillierbaren Klemmvorrichtung verläuft, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lagerblock (28) für das einzelne Glättrrad (5) auf einem ersten Schlitten (12) und die Lagerböcke (27) für die weiteren Glätträder (5) auf einem zweiten Schlitten (13) angeordnet sind und dass beide Schlitten über eine Schubstange (29) gegeneinander verspannbar sind.

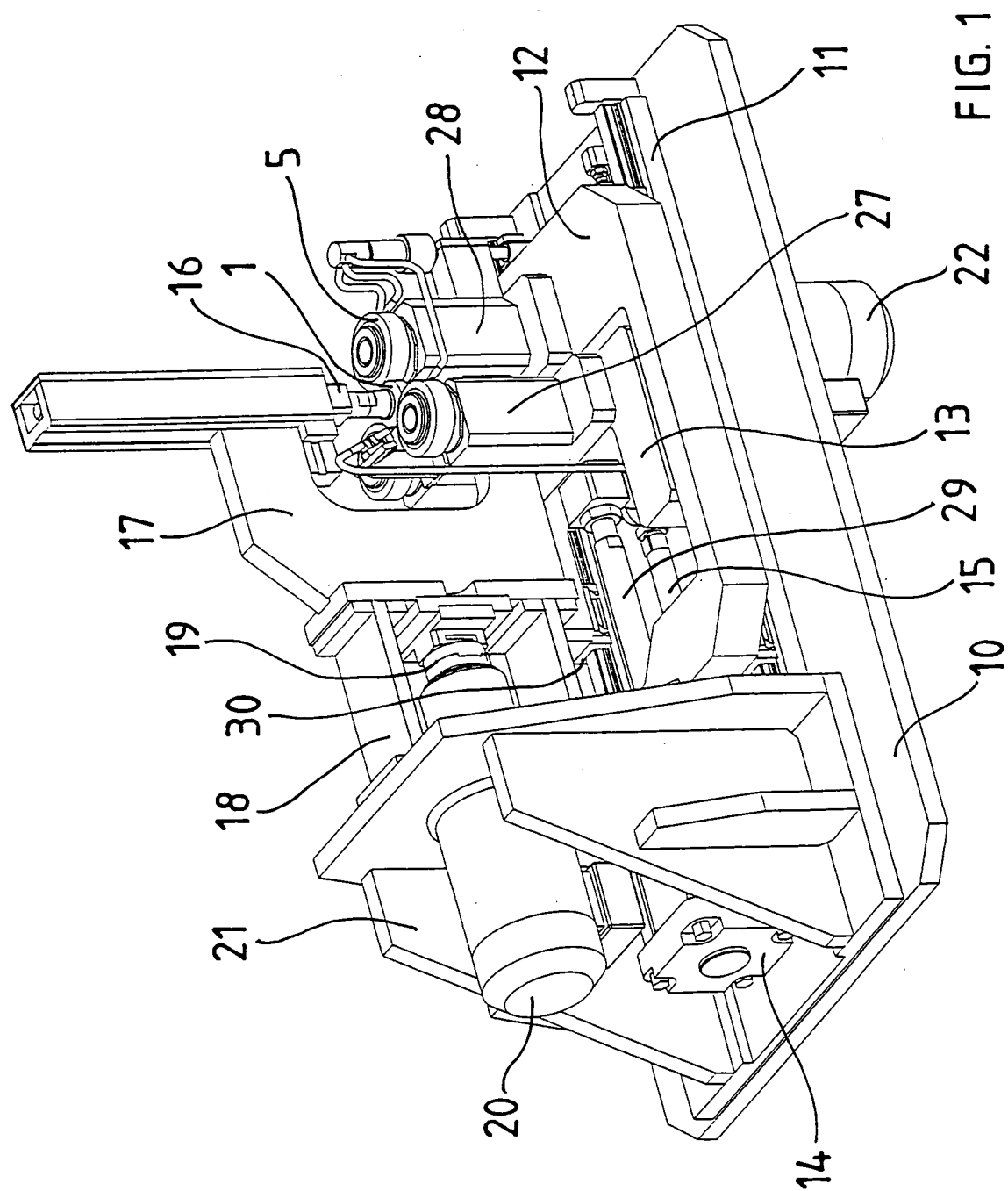
2. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerböcke (27;28) auf den Schlitten (12;13) von einem Anpresszylinder (14) hydraulisch und/ oder pneumatisch gegeneinander verspannbar ausgebildet sind.

3. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schlitten (12) als Rahmen ausgebildet ist und auf Führungsschienen (11) gelagert ist und dass der zweite Schlitten (13) innerhalb des Rahmens des ersten Schlittens (12) angeordnet und auf Führungsschienen (11) gelagert ist und dass der Anpresszylinder (14) am ersten Schlitten (12) angeordnet ist und dass über die Schubstange (29) des Anpresszylinders (14) der zweite Schlitten (13) innerhalb des Rahmens bewegbar und eine Anpresskraft erzeugend ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schlitten (12) und der zweite Schlitten (13) auf den selben Führungsschienen (11) angeordnet sind.

5. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Einspanneinheit ein Positionierzylinder (15) angreift, mit dem die gesamte Einspanneinheit auf den Führungsschienen (11) so positionierbar ist, dass die Drehachse eines zu glättenden Zahnrades (1) koaxial mit einer Mittelachse seiner Klemmvorrichtung (16) verläuft.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Positionierzylinder (15) als Hydraulik- und/ oder Pneumatikzylinder ausgebildet ist.



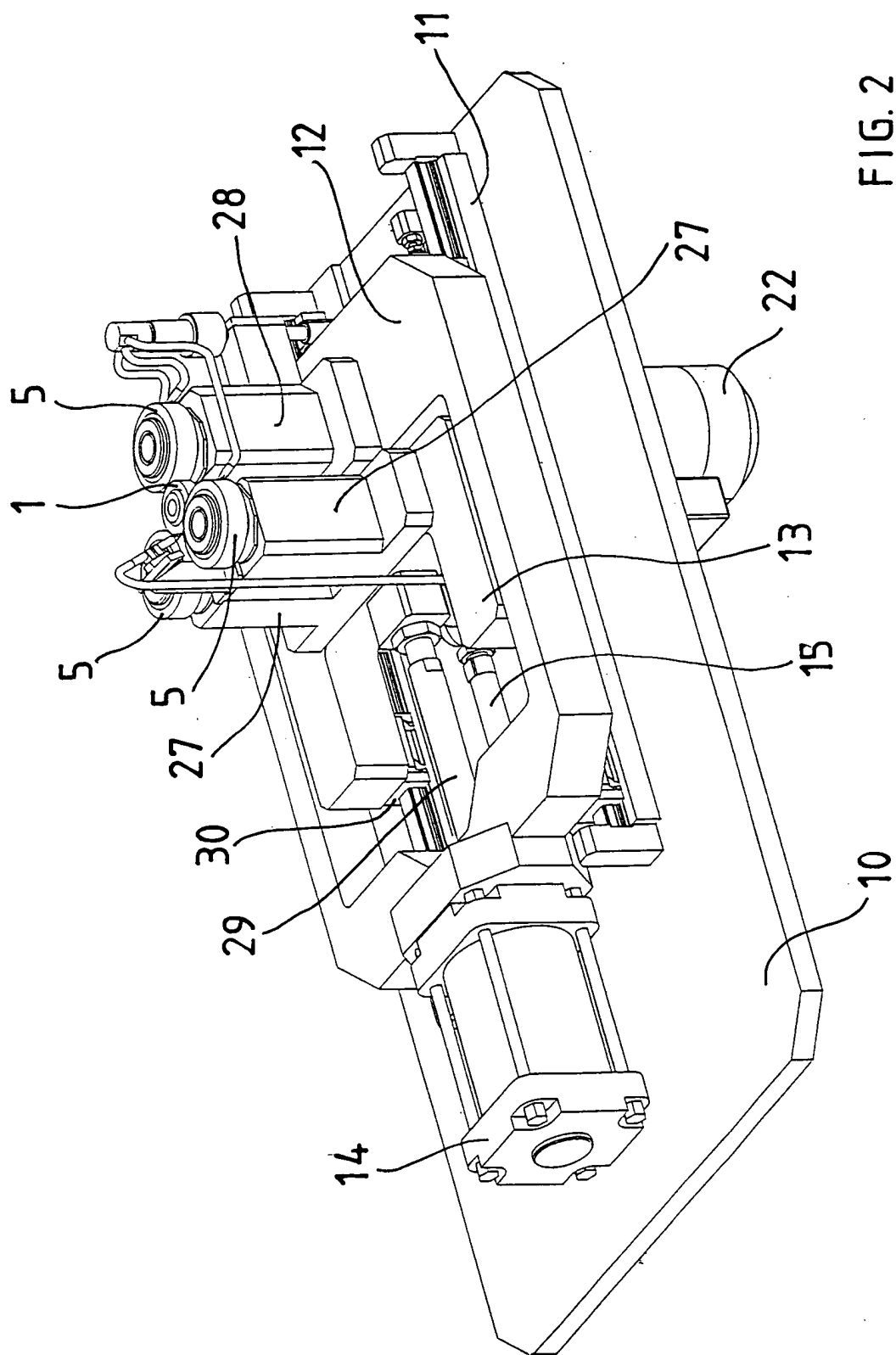


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 3106

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2 352 557 A (MILLER EDWARD W) 27. Juni 1944 (1944-06-27)	1,3	B21H5/02 B23F19/05 B23F23/12
A	* Seite 1, Spalte 1, Zeile 11 - Seite 2, Spalte 2, Zeile 25; Abbildung 1 * -----	2,4-7	
X	EP 0 366 074 A (ISUZU MOTORS LTD) 2. Mai 1990 (1990-05-02)	1,3	
	* Spalte 3, Zeile 21 - Spalte 5, Zeile 47; Abbildung 4 * -----		
A	DE 914 365 C (DAIMLER BENZ AG) 1. Juli 1954 (1954-07-01)	1-7	
	* Seite 2, Zeile 49 - Zeile 71; Abbildung 2 * -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21H B23F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. Juli 2004	Prüfer Watson, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 00 3106

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-07-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 2352557	A	27-06-1944	KEINE			

EP 0366074	A	02-05-1990	JP	2124220 A		11-05-1990
			EP	0366074 A2		02-05-1990
			US	4972564 A		27-11-1990

DE 914365	C	01-07-1954	KEINE			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82