

(19)



(11)

EP 1 829 626 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.09.2007 Patentblatt 2007/36

(51) Int Cl.:
B21D 3/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07003697.5**

(22) Anmeldetag: **23.02.2007**

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

(72) Erfinder:
• **Beissel, Jochem**
57271 Hilchenbach (DE)
• **Reichel, Thilo**
57234 Wilnsdorf (DE)

(30) Priorität: **04.03.2006 DE 102006010040**

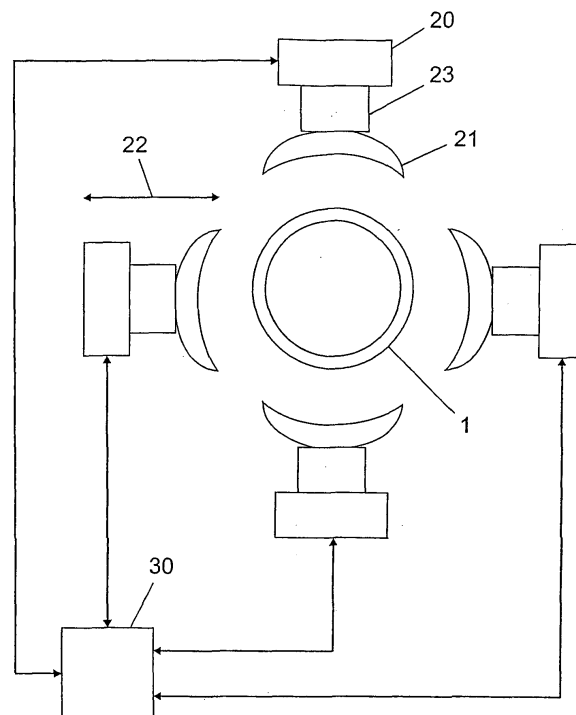
(74) Vertreter: **Fleck, Hermann-Joseph**
Klingengasse 2
71665 Vaihingen/Enz (DE)

(71) Anmelder: **EISENBAU KRÄMER mbH**
57223 Kreuztal (DE)

(54) Richtmaschine

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Richtpresse mit einer Aufnahmevorrichtung für ein zu richtendes längserstrecktes Werkstück (1), wie Voll-, Hohlprofil oder Rohr, und einer Anordnung von Richtwerkzeugen mit Richtzylinder (20) und daran angebrachtem Richtstempel. Eine hohe Kalibrierengenauigkeit bei hoher Richtge-

schwindigkeit wird dadurch erreicht, dass die Richtwerkzeuge mindestens zwei Richtzylinder (20) mit jeweiligem Richtstempel aufweisen, wobei mindestens zwei Richtzylinder (20) mit den Richtstempeln in Richtung der Werkstücklängsachse ortsgleich angeordnet sind (Fig. 1).

**Fig.1****EP 1 829 626 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine vorzugsweise hydraulisch oder pneumatisch wirkende Richtmaschine mit einer Aufnahmevorrichtung für ein zu richtendes längserstrecktes Werkstück, wie Voll-, Hohlprofil oder Rohr, und einer Anordnung von Richtwerkzeugen mit Richtzylinder und daran angebrachtem Richtstempel.

[0002] Eine derartige Richtpresse ist in der AT-PS 255 864 angegeben. Ein längserstrecktes Werkstück, insbesondere schienen-, stangen- oder rohrförmigen Materials, wird auf einem Führungsbett als Aufnahmevorrichtung aufgelegt und kann darauf verschoben werden, um mittels Richtwerkzeugen, die einen Richtstempel und zwei Widerlager umfassen, eine Biegung des Werkzeugs im für die Ausrichtung erforderlichen Ausmaß vorzunehmen. Dabei wird die Durchbiegung des Materials mittels eines vorstehenden Begrenzungsglieds begrenzt. Eine Schwierigkeit, die bei derartigen Richtpressen auftritt, ist eine mangelnde Richtgenauigkeit mit flexiblen Richtmöglichkeiten und eine mangelnde Richtgeschwindigkeit.

[0003] Weitere ähnliche Richtpressen sind in der AT-PS 348 303 und der CH 647 332 A5 gezeigt. In der US 2004/0050135 A1 ist ein Richtwerkzeug mit zwei sich gegenüberliegenden Presskörpern und darin ausgebildeten Halbkänen gezeigt.

[0004] Die DD 220 518 A1 zeigt eine Richtmaschine zum Richten von langen Profilstählen, mit der die Richtleistung der Presse erhöht werden soll und konkave und konvexe Verbiegungen des Richtmaterials beseitigt werden sollen, ohne dass das Richtmaterial gewendet oder gekantet werden muss. Hierzu sind an dem Maschinengestell zwei Richtzylinder vertikal für das Richten über die Abszisse der zu richtenden Schiene angeordnet und ein Richtzylinder horizontal für das Richten über die Ordinate. An den Kolbenstangen der Richtzylinder befinden sich druckseitige Richttraversen, denen feststehende Richttraversen gegenüberliegen. An den druckseitigen und feststehenden Richttraversen befinden sich als Gegenlager zwei Richtanschlätze, die in Abhängigkeit von der gemessenen Verformungsrichtung in ihrem Abstand zueinander automatisch verstellbar so angeordnet sind, dass jeweils zwei auseinander geschobene Richtanschlätze zwei zusammengeschobenen Richtanschlätzen gegenüberstehen. Diese Richtpresse ist zum Richten axialer Verbiegungen ausgelegt.

[0005] In der DE 103 54 654 B4 ist eine Vorrichtung zum Richten eines Rohres mit einer im Inneren des Rohres angeordneten Expandervorrichtung gezeigt, mit der eine radial nach außen gerichtete Kraft auf die Rohrwandung ausgeübt wird, wozu ein radial aufweitbarer Expanderkopf und mindestens ein Richtsattel vorgesehen sind, der an einer gewünschten Position entlang der Längsachse des Rohres positioniert werden kann. Hierbei ist ein in das Rohrinne einführender stangen- oder rohrförmig ausgebildeter Holm vorgesehen, und der mindestens eine Richtsattel ist entlang der Längsachse des

Holms verschiebbar und mittels Schrägen von der Längsachse des Holms radial nach außen drückbar.

[0006] Weitere Vorrichtungen zum Richten von Werkstoffen sind in der DE 23 63 297 B2, der DE 600 07 065 T2, der DE 197 06 622 C2 und der DE 20 2004 009 261 U1 gezeigt.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Richtmaschine der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit der die Kontur eines längs erstreckten Werkzeugs mit hoher Genauigkeit und Richtgeschwindigkeit kalibriert werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Hierbei ist vorgesehen, dass die Richtwerkzeuge mindestens zwei Richtzylinder mit jeweiligem Richtstempel aufweisen, wobei mindestens zwei Richtzylinder mit den Richtstempeln in Richtung der Werkstücklängsachse ortsgleich angeordnet sind.

[0009] Mit den in Umfangsrichtung versetzten und in axialer Richtung des längserstreckten Werkstücks, insbesondere Profils bzw. Rohres, ortsgleich angeordneten Richtzylindern mit jeweiligem Richtstempel kann die Umfangskontur schnell und genau gerichtet werden, beispielsweise durch Impandieren auf von Rohr zu Rohr gleichen Innendurchmesser oder gleichen Außendurchmesser.

[0010] Die Kalibrierung beispielsweise eines im Querschnitt runden oder ovalen Profils bzw. Rohres wird dabei dadurch begünstigt, dass die Richtstempel abschnittsweise entsprechend der Querschnittskontur der Werkstückoberfläche geformte Richtschalen tragen.

[0011] Verbesserte Richtmöglichkeiten entlang des Umfangs ergeben sich dadurch, dass die Richtwerkzeuge mehr als zwei in Umfangsrichtung des Werkstückes versetzte Richtzylinder mit Richtstempel aufweisen.

[0012] Zu einer genauen Justierung tragen die Maßnahmen bei, dass eine Steuerungs- oder Regelungsvorrichtung vorhanden ist, mittels deren die Richtzylinder gesteuert oder geregelt betätigbar sind.

[0013] Hierbei bestehen verschiedene Ausgestaltungsvarianten darin, dass die Betätigung der Richtzylinder in Abhängigkeit voneinander oder unabhängig voneinander erfolgt.

[0014] Eine Ausgestaltungsvariante für ein schnelles Richten besteht darin, dass die Richtzylinder mit den Richtstempeln in Längsrichtung des Werkstückes paarweise axial versetzt sind.

[0015] Eine genaue Kalibrierung wird vorteilhaft dadurch erreicht, dass vier in Umfangsrichtung um 90° gegeneinander versetzte Richtzylinder mit Richtstempel vorhanden sind.

[0016] Weiterhin ist es möglich, mit zwei in Umfangsrichtung um 120° gegeneinander versetzten Richtzylindern mit Richtschalen und einer festen Richtschale ohne Richtzylinder die genaue Kalibrierung auszuführen.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

[0018] Die Fig. 1 zeigt schematisch die Anordnung von

Werkzeugen einer Richtmaschine zum Rundrichten relativ zu einem Werkstück in axialer Ansicht, wobei ein Anschluss an eine Regelungsvorrichtung besteht.

[0019] Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Richtmaschine zum Rundrichten mit drei axial an gleicher Stelle, jedoch in Umfangsrichtung um 120° gegeneinander versetzten Richtstempeln 21 (Richtschalen), von denen eine fest und die beiden anderen mit jeweils zugeordneten Zylindern 20 wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 verstellbar sind.

[0020] Nach Fig. 1 wird ein längs erstrecktes Werkstück 1, vorliegend ein Rohr bzw. rundes Hohlprofil, auf einer nicht gezeigten Aufnahmevorrichtung im Bereich zwischen Richtwerkzeugen gelagert, die als wesentliche Teile einen jeweiligen Richtzylinder 20 mit daran über einen Träger 23 angeschlossenen, quer zur Längsachse des Werkstückes 1 verstellbaren Richtschalen 21 aufweisen. Die Richtschalen 1 können an den oder mit den Trägern 23 austauschbar an den Richtzylindern 20 angebracht sein. Die Richtschalen 21 sind auf ihrer dem Werkstück 1 zugekehrten Vorderseite entsprechend der Querschnittskontur des Werkstückes 1 gekrümmt und erstrecken sich über eine gewisse Länge in Längsrichtung des Werkstückes 1.

[0021] Die Verstellung des jeweiligen Trägers 23 mit der daran angebrachten Richtschale 21 erfolgt z.B. hydraulisch mittels einer an sich bekannten Kolben-Zylinder-Einheit entlang einer Verstellachse bzw. Regelachse 22 quer zur Längsachse des Werkstückes 1. Die Richtschalen 21 können einzeln für sich oder in Abhängigkeit voneinander verfahren werden, wobei die Betätigung gesteuert oder geregelt vorgenommen werden kann. Vorteilhaft für eine genaue Kalibrierung ist jedoch die Betätigung mit einer Regelungsvorrichtung 30, die in Abstimmung auf die Kontur des Werkstückes 1 mittels entsprechender Sensorik erfolgt und eine hohe Richtgenauigkeit bei hoher Richtgeschwindigkeit ermöglicht. Für die Sensorik kommen mechanische oder optische Ausrüstungen oder elektrische oder magnetische Messvorrichtungen in Betracht.

[0022] Über die Regelachsen 22 können die Richtzylinder 20 mit den Richtschalen 21 das Rohr bis zu dessen z.B. kreisrunder Kontur richten. Bei Werkstücken 1 mit rundem Querschnitt erfolgt die Verstellung der Richtschalen 21 mittels der Richtzylinder 20 jeweils radial bezüglich des Werkstückes. Die Kalibrierung erfolgt bezüglich des Durchmessers und/oder der Ovalität. Die Werkstücke bzw. Profile können kalt oder warm (bis zur Normalisierungstemperatur) kalibriert werden. Auch ein Stauchen des Werkstoffes über die Streckgrenze hinaus ist möglich.

[0023] Für die Steuerung oder Regelung ist in der Vorrichtung eine absolute Position vorgegeben oder vorgebar. Eine vorteilhafte Ausbildung besteht darin, dass die Position aufgrund von Sensordaten der Sensorik vorgebar bzw. berechenbar ist und auf Basis dieser Positionsdaten die Richtvorgänge steuerbar oder regelbar sind. Auch bei ungleichen oder uneinheitlichen Wandstärken

von Rohren kann dabei ein Richten durch Impandieren stets auf gleichen Innendurchmesser oder alternativ auf gleichen Außendurchmesser vorgenommen werden.

[0024] Aufgrund der mehrschaligen Segmente bzw. Richtschalen 21 wird in kurzer Zeit eine hohe Richtgenauigkeit erzielt, wobei örtliche Unrundheiten ausgeglichen werden. Dadurch lassen sich Rohre, Voll- und Hohlprofile mit hohen Toleranzanforderungen herstellen. Das Stauchen des Werkstoffes ermöglicht es, auch praktisch eine Nulltoleranz am Profilkörper zu gewährleisten. Weiterhin ist es auch möglich, mit dem angegebenen Aufbau die genannten Werkstücke mit den mehrschaligen Werkzeugen in andere als die Ausgangskontur umzuwandeln, z.B. von rund in eckig, wofür entsprechend geformte Richtschalen 21 angebracht werden.

Patentansprüche

1. Richtmaschine mit einer Aufnahmevorrichtung für ein zu richtendes längs erstrecktes Werkstück (1), wie Voll-, Hohlprofil oder Rohr, und einer Anordnung von Richtwerkzeugen mit Richtzylinder (20) und daran angebrachtem Richtstempel, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Richtwerkzeuge mindestens zwei Richtzylinder (20) mit jeweiligem Richtstempel aufweisen, wobei mindestens zwei Richtzylinder (20) mit den Richtstempeln in Richtung der Werkstücklängsachse ortsgleich angeordnet sind.
2. Richtmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Richtstempel abschnittsweise entsprechend der Querschnittskontur der Werkstückoberfläche geformte Richtschalen (21) tragen.
3. Richtmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Richtwerkzeuge mehr als zwei in Umfangsrichtung des Werkstückes (1) versetzte Richtzylinder (20) mit Richtstempel aufweisen.
4. Richtmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuerungs- oder Regelungsvorrichtung vorhanden ist, mittels deren die Richtzylinder (20) gesteuert oder geregelt betätigbar sind.
5. Richtmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigung der Richtzylinder (20) in Abhängigkeit voneinander oder unabhängig voneinander erfolgt.
6. Richtmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Richtzylinder (20) mit den Richtstempeln in Längsrichtung des Werkstückes (1) paarweise axial versetzt sind.

5

7. Richtmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass vier in Umfangsrichtung um 90° gegeneinander versetzte Richtzylinder (20) mit Richtstempel vorhanden sind.

10

8. Richtmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass mindestens zwei Richtsysteme, bestehend aus Richtzylindern (20) mit daran angebrachten Richtstempeln und zugeordneten Richtwerkzeugen in Umfangsrichtung, in der Längsrichtung des Werkstückes versetzt vorhanden sind.

15

20

9. Richtmaschine nach einem der vorhandenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass mindestens ein in Umfangsrichtung gegenüber den übrigen Richtstempeln versetzter fester Richtstempel (30) mit Richtschale (21) vorhanden ist.

25

30

35

40

45

50

55

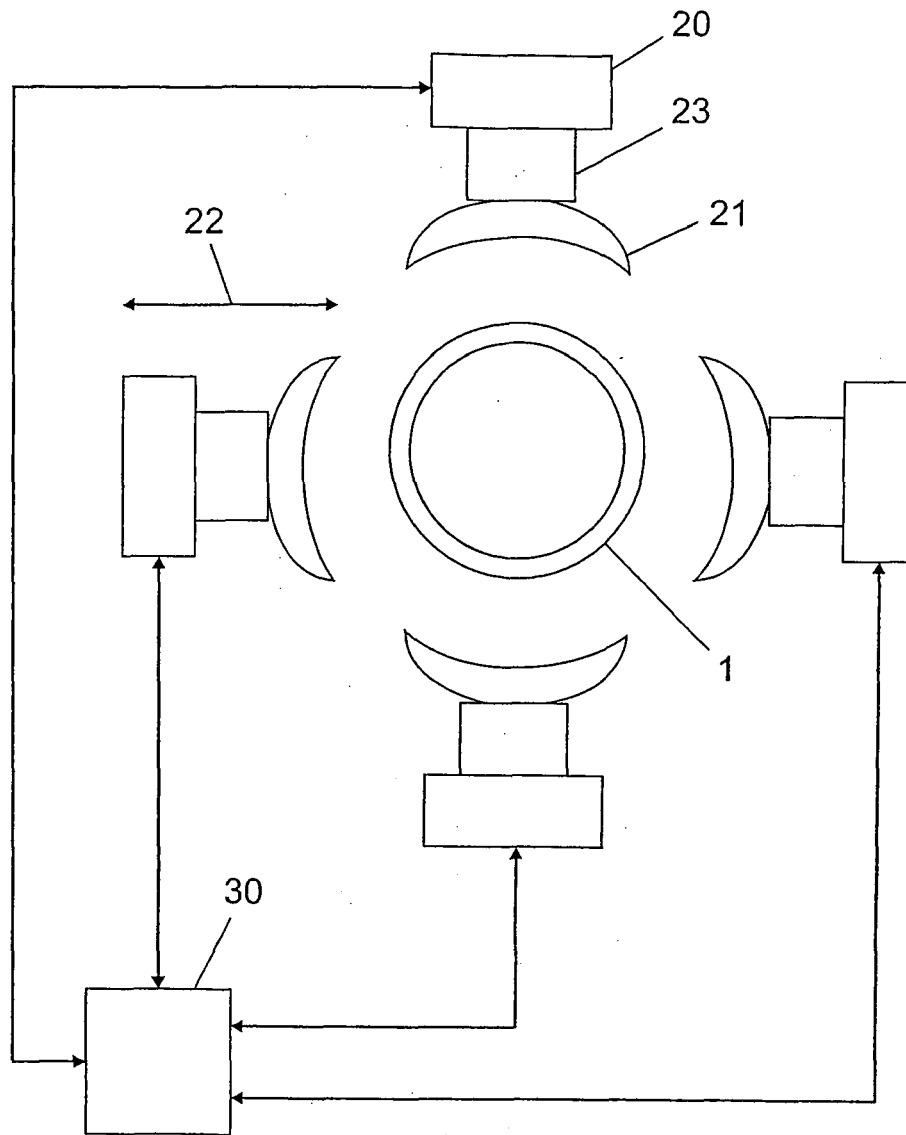


Fig.1

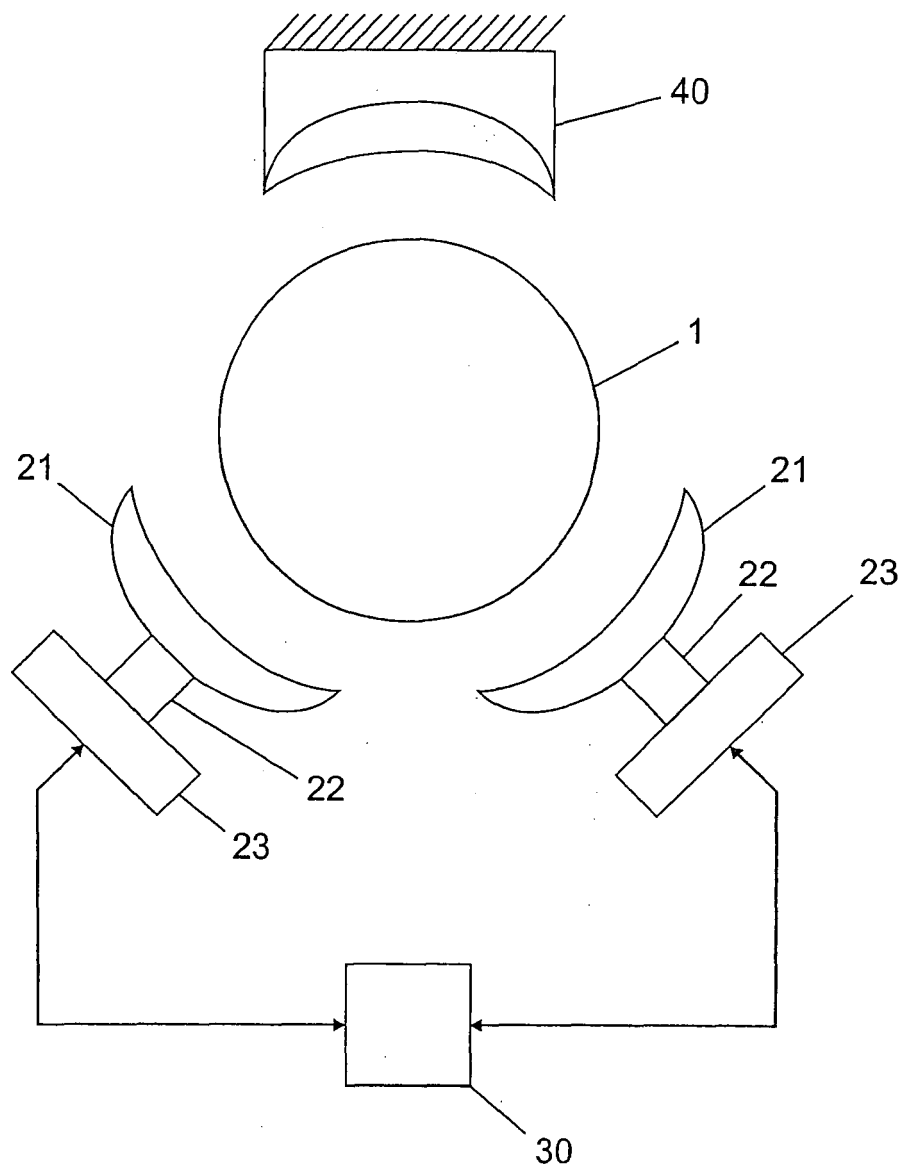


Fig.2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 3697

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 94 01 813 U1 (RAPPL ANTON [DE]) 21. April 1994 (1994-04-21) * das ganze Dokument *	1,3-5,7	INV. B21D3/10
X	EP 0 438 205 A2 (MANNESMANN AG [DE]) 24. Juli 1991 (1991-07-24) * Spalte 3, Zeile 9 - Spalte 4, Zeile 9; Abbildungen 1-4 *	1,3-5,7	
X	DE 11 53 968 B (PITZMANN & PFEIFFER) 5. September 1963 (1963-09-05) * das ganze Dokument *	1,3-5,7	
X	OEHLER G: "KREISLAUFE HYDRAULISCH BETAETIGTER SCHIENENRICHTPRESSEN" WERKSTATT UND BETRIEB, CARL HANSER VERLAG, MUNCHEN, DE, Bd. 97, Nr. 5, Mai 1964 (1964-05), Seiten 363-364, XP001334599 ISSN: 0043-2792 * das ganze Dokument *	1,3-5,7	
X	DE 16 27 597 A1 (SIEMAG SIEGENER MASCH BAU) 22. Oktober 1970 (1970-10-22) * Seite 5, Absatz 3; Abbildungen 2-4 *	1,3-5	
A	US 4 949 565 A (KODERA NOBUKAZU [JP] ET AL) 21. August 1990 (1990-08-21) * Spalte 2, Zeile 26 - Zeile 41; Abbildungen 3,4 *	1,3-6,8	
A	FR 737 123 A (MASCHB AG VORMALS EHRHARDT & S) 7. Dezember 1932 (1932-12-07) * Seite 1, Zeile 53 - Seite 2, Zeile 21; Abbildungen 1-7 *	1-5,7	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		11. Juni 2007	Ritter, Florian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 3697

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 32 11 489 A1 (MENSOR AB [SE]) 4. November 1982 (1982-11-04) * Abbildung 7 *	2	
A	DE 199 01 848 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 20. Juli 2000 (2000-07-20) * Abbildung 3 *	2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Juni 2007	Prüfer Ritter, Florian
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

2
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 07 00 3697

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

11-06-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9401813	U1	21-04-1994	KEINE
EP 0438205	A2	24-07-1991	DE 4001901 A1 25-07-1991 US 5103666 A 14-04-1992
DE 1153968	B	KEINE	
DE 1627597	A1	22-10-1970	BE 711534 A 15-07-1968 FR 1555282 A 24-01-1969
US 4949565	A	21-08-1990	IN 174867 A1 25-03-1995 JP 1249220 A 04-10-1989 JP 1913581 C 09-03-1995 JP 6036942 B 18-05-1994
FR 737123	A	07-12-1932	KEINE
DE 3211489	A1	04-11-1982	ES 8303135 A1 01-05-1983 FR 2502993 A1 08-10-1982 GB 2097554 A 03-11-1982 JP 1579489 C 13-09-1990 JP 2005489 B 02-02-1990 JP 57177831 A 01-11-1982 SE 426558 B 31-01-1983 SE 8102089 A 02-10-1982 US 4531391 A 30-07-1985
DE 19901848	A1	20-07-2000	KEINE

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- AT PS255864 [0002]
- AT PS348303 [0003]
- CH 647332 A5 [0003]
- US 20040050135 A1 [0003]
- DD 220518 A1 [0004]
- DE 10354654 B4 [0005]
- DE 2363297 B2 [0006]
- DE 60007065 T2 [0006]
- DE 19706622 C2 [0006]
- DE 202004009261 U1 [0006]