



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 206 988 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.05.2002 Patentblatt 2002/21

(51) Int Cl.7: **B22D 11/128**, C21D 9/00,
F27D 3/02

(21) Anmeldenummer: **01126156.7**

(22) Anmeldetag: **03.11.2001**

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

- **Gondermann, Bernd**
44793 Bochum (DE)
- **Winkels-Herding, Thomas**
46537 Dinslaken (DE)

(30) Priorität: **17.11.2000 DE 20019619 U**

(71) Anmelder: **Still Otto Montage GmbH**
45721 Haltern (DE)

(72) Erfinder:
• **Giese, Wolfgang**
45739 Oer-Erkenschwick (DE)

(74) Vertreter: **Behrendt, Arne, Dipl.-Ing.**
Schneiders & Behrendt
Rechts- und Patentanwälte
Huestrasse 23
(Westfalenbankgebäude)
44787 Bochum (DE)

(54) **Rolle**

(57) Die Erfindung betrifft eine flüssigkeitsgekühlte Rolle (1) zum Bewegen von Stahlblöcken in einem Ofen, mit einer stationären Drehachse (3) eines länglichen Trägerelementes (2), mit sich in Umfangsrichtung der Drehbewegung erstreckenden, an dem Trägerelement (2) angebrachten, radial vorstehenden Auflageelementen (5, 15) mit flächigen Schutzabschirmungen (6), welche das Trägerelement (2) mindestens zum Teil umgeben. Um bei einer solchen Rolle höhere Standzei-

ten zu erreichen, schlägt die Erfindung vor, daß die Auflageelemente (5) auf mindestens einer axialen Seite sich länglich in Umfangsrichtung über nahezu den gesamten Umfang erstrecken, mit ihrer Flächennormalen radial nach außen weisenden, radial gegenüber dem größten Durchmesser zurückstehende, zylindrisch gebogene Auflageflächen (16) aufweisen, auf welchen die zylindrisch gebogenen, flächigen Schutzabschirmungen (6) aufliegen.

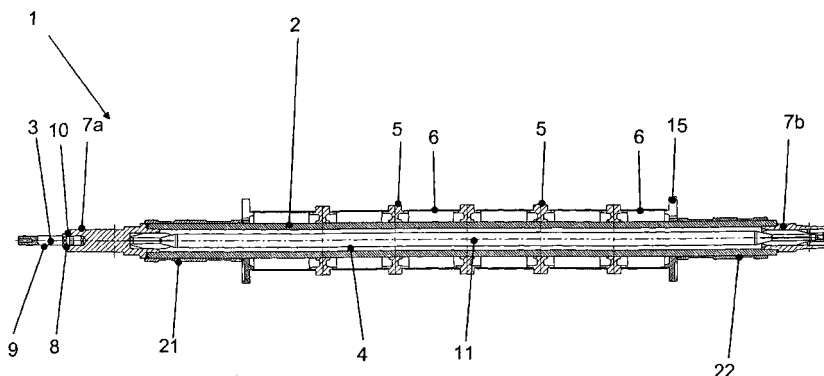


Fig. 1

EP 1 206 988 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine flüssigkeitsgekühlte Rolle zum Bewegen von Gütern, insbesondere von Stahlblöcken in einem Ofen mit einer stationären Drehachse eines länglichen Trägerelements, mit sich im wesentlichen in Umfangsrichtung der Drehbewegung erstreckenden, an dem Trägerelement angebrachten, radial hervorstehenden Auflageelementen, mit flächigen Schutzabschirmungen, welche das Trägerelement mindestens zum Teil umgeben.

[0002] Flüssigkeitsgekühlte Rollen der vorgenannten Art werden heutzutage vielfach in Stahlwalzwerken eingesetzt. Zwischen den einzelnen Arbeitsschritten der Warmumformung wird das erkaltete Werkstück durch sogenannte Rollenherdöfen hindurchgeführt, damit wieder eine für die umformende Bearbeitung geeignete Werkstücktemperatur hergestellt wird. Die in einem solchen Ofen vorherrschende Temperatur liegt bei etwa 1300 C°. Die in der Regel mehrere Tonnen schweren Stahlbrammen werden auf den flüssigkeitsgekühlten Rollen in geeigneter Geschwindigkeit durch den Rollenherdofen geführt und derart erhitzt dem weiteren Bearbeitungsprozess zur Verfügung gestellt. Bei den Rollen handelt es sich um mechanisch und thermisch höchst belastete Bauteile, welche einem hohen Verschleiß unterliegen. Die Verfügbarkeit eines Rollenherdofens ist im hohen Maße von der Standzeit jeder einzelnen Rolle in dem Ofen abhängig. Bereits der Ausfall weniger Rollen eines solchen Rollenherdofens kann den Stillstand eines gesamten Stahlwerks erzwingen. Im Hinblick auf die große Anzahl derartiger Rollen in einem solchen Rollenherdofen von etwa 500 - 1000 Stück, muß die Ausfallrate jeder einzelnen Rolle um den Faktor 100 niedriger sein als die erstrebte Ausfallrate des gesamten Rollenherdofens. Die hohen Anforderungen an die Verfügbarkeit der Rollen erfordert höchste Sorgfalt bei der Wartung. Weiterhin ist es zur Gewährleistung der hohen Verfügbarkeit erforderlich, die Rollen regelmäßig zu inspizieren und zu überarbeiten.

[0003] Neben der hohen Belastung der Rollen im stationären Betriebsfall müssen die Rollen auch in der Lage sein, mechanische und thermische Belastungsspitzen zu ertragen. Im Falle eines Defektes einer Rolle ist es häufig notwendig, die Rolle bei voller Betriebstemperatur des Rollenherdofens gegen eine neue auszutauschen. Hierbei wird die Rolle für den kurzen Zeitraum der Montage nicht gekühlt und ist daher gänzlich der vollen Betriebstemperatur von 1300 C° in dem Ofen ausgesetzt. Nach Einschaltung der Flüssigkeitskühlung der Rolle bildet sich ein äußerst hoher radialer Temperaturgradient von dem flüssigkeitsgekühlten Trägerelement der Rolle zu den zylindrisch gebogenen Schutzabschirmungen und dem Außendurchmesser der Auflageelemente aus.

[0004] Neben den hohen thermischen Spannungen und Dehnungen, welche das Material der Rolle ertragen muß, sind auch die Lastfälle, welcher der mechanischen

Beanspruchung der einzelnen Rolle zugrunde liegen, großen Schwankungen unterlegen. Die schweren Stahlbrammen sind in der Regel von recht unebener Form, weshalb es insbesondere beim Kontakt der führenden Kante einer Stahlbramme mit einer Rolle häufig nicht zu einer tangentialen Berührung zwischen Stahlbramme und Rolle kommt sondern zu einer stoßähnlichen Kollision. Aus diesen Gründen müssen die Rollen eines Rollenherdofens über äußerst hohe Belastungsreserven verfügen, was das Zugrundelegen einer hohen konstruktiven Sicherheit unabdingbar macht.

[0005] Die bereits bekannten flüssigkeitsgekühlten Rollen haben aufgrund der hohen Anforderungen jedoch nur eine mäßige Standzeit. Um dem hohen Verschleiß einer herkömmlichen Rolle entgegen zu wirken, schlägt das Gebrauchsmuster DE 94 21 957 U1 eine Verbesserung vor, nämlich das Abschirmen des länglichen Trägerelements von der Ofenatmosphäre mittels dünnen, leitfähigen Schutzabschirmungen. In der Tat werden die Standzeiten der Rollen in einem Rollenherdofen durch die Verwendung der vorgeschlagenen Schutzabschirmungen verlängert. Das gekühlte Trägerelement erfährt nunmehr eine reduzierte thermische Belastung. Äußerst hoch belastet sind jedoch die Verbindungen zwischen dem Trägerelement, den Schutzabschirmungen und den Auflageelementen. Wegen der hohen Temperaturgradienten in den Rollen und den sich daraus ergebenden Differenzdehnungen zwischen den einzelnen Bauteilen, insbesondere zwischen den Schutzabschirmungen, den Auflageelementen und dem Trägerelement, werden im Stand der Technik die Schutzabschirmungen mittels weniger über den Umfang verteilter Zapfen in ihrer Position an den Auflageelementen gehalten. Diese äußerst lockere Verbindung zwischen Auflageelementen und Schutzabschirmungen hat zwar den Vorteil niedriger Thermospannungen, hat jedoch ein äußerst hohes Spiel der Schutzabschirmungen zu den Auflageelementen während des Betriebs der Rolle zu Folge. Die Temperaturdifferenz zwischen den ungekühlten Schutzabschirmungen und den Auflageelementen wird während des Betriebs so hoch, daß das Spiel zwischen den einzelnen Schutzabschirmungen und den Auflageelementen ein hohes Maß an Relativbewegung zwischen den beiden Bauteilen zuläßt. Die Überlagerung der Drehbewegung mit der Belastung durch die beförderten Stahlbrammen bewirkt starkes und Schlagen zwischen den Auflageelementen und den Schutzabschirmungen. Die permanente hohe Belastung der beiden Bauteile äußert sich in einem hohen Verschleiß und einer niedrigen Standzeit, sowie einer hohen Ausfallrate.

[0006] Ausgehend von den zuvor erläuterten Nachteilen und Problemen des Standes der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine flüssigkeitsgekühlte Rolle zu schaffen, welche eine wesentlich höhere Standzeit als die bisher bekannten Rollen aufweist.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine flüssigkeitsgekühlte Rolle der eingangs genannten Art

gelöst, bei welcher die Auflageelemente auf mindestens einer axialen Seite sich länglich in Umfangsrichtung über nahezu den gesamten Umfang erstreckende, mit ihrer Flächennormalen radial nach außen weisende, radial gegenüber dem größten Durchmesser zurückstehende, zylindrisch gebogene Auflageflächen aufweisen, auf welcher zylindrisch gebogene flächige Schutzabschirmungen aufliegen.

[0008] Der besondere Vorteil der zylindrisch gebogenen erfindungsgemäßen Auflageflächen für die Schutzabschirmungen liegt in der sich ergebenden großen Umfangslänge, über welche sich die Auflageflächen für die Schutzabschirmungen erstrecken. Trotz der gewaltigen Temperaturdifferenz zwischen den Auflageelementen und den Schutzabschirmungen und der sich daraus ergebenden großen Relativdehnungen zwischen diesen Bauteilen, werden die Schutzabschirmungen vorteilhaft in ihrer radialen Position gehalten. Die punktweise mechanische Belastung aus radialen Relativbewegungen der Schutzabschirmungen gegenüber den Auflageelementen ist durch die große Kontaktfläche zwischen den Schutzabschirmungen und den Auflageelementen flächenspezifisch auf ein Bruchteil reduziert.

[0009] Damit die Spannungen in Umfangsrichtung der Auflageelemente aufgrund der hohen radialen Temperaturgradienten in den Auflageelementen nicht über das erträgliche Maß hinaus anwachsen, ist es sinnvoll die Auflageelemente als Ringsegmente auszubilden und jeweils in einer Ebene senkrecht zur Drehachse orientiert an dem Trägerelement anzubringen. Sind die Auflageelemente als Ringsegmente ausgebildet und nicht als durchgehender Ring, werden die sich ergebenden Wärmedehnungen in Umfangsrichtung des Auflageelementes von den Zwischenräumen zwischen den Ringsegmenten aufgenommen. Aus diesem Grund verringert sich die Radialspannung in der Anbindung zwischen den Auflageelementen und dem Trägerelement, was zu einer geringeren Ausfallrate dieser Verbindung führt. Diese Anordnung ist besonders sinnvoll, wenn sich mehrere ringsegmentartige Auflageelemente über den vollen Umfang in einer Ebene senkrecht zur Drehachse um das Trägerelement erstrecken.

[0010] Die Erfahrung hat gezeigt, daß die ringsegmentartige Aufteilung die Auflageelemente besonders belastbar macht, wenn drei ringsegmentartige Auflageelemente das Trägerelement in einer Ebene senkrecht zur Drehachse über den vollen Umfang umgeben. Die Aufteilung des Auflageelementes in drei Ringsegmente hat drei Zwischenräume zwischen den einzelnen Segmenten zur Folge, welche die Umfangsdehnungen quasi als Dehnungsfugen aufnehmen können, was bei den gängigen Abmessungen derartiger Rollen und den üblichen Temperaturbeanspruchungen zu einer außerordentlich hohen Standzeit führt.

[0011] Aus den vorgenannten Gründen, aber auch zum Zwecke der Standardisierung und zur Vermeidung von Montagefehlern ist es zweckmäßig, wenn die Auf-

lageelemente axial auf beiden Seiten sich länglich in Umfangsrichtung erstreckende, radial nach außen weisende, zylindrisch gebogene Auflageflächen aufweisen, auf welchen zylindrisch gebogene flächige Schutzabschirmungen aufliegen. So ist es stets gewährleistet, daß die Schutzabschirmungen auf beiden axialen Seiten auf den erfindungsgemäß vorteilhaften Auflageflächen aufliegen.

[0012] Eine besonders hohe Belastung für die Rollen in einem Rollenherdofen entsteht, wenn eine Stahlbramme mit ihrer führenden aufliegenden Kante gegen die äußere Kante einer Stirnfläche eines Ringsegments der Auflageelemente stößt. Eine derartige Kollision wird erfindungsgemäß dadurch vermieden, daß die Ringsegmente der Auflageelemente in Umfangsrichtung von jeweils gegenüber der Umfangsnormalen derart geneigten Stirnfläche begrenzt werden, daß die Drehachse nicht parallel zur Stirnfläche verläuft. Auf diese Weise befindet sich die nach außen weisende Kante der Stirnfläche eines Ringsegmentes niemals auf einem Höhenniveau. Außerdem ist so die Bewegungsrichtung der Stahlbrammen nicht senkrecht zu der äußeren Kante der Stirnflächen der Auflageelemente orientiert, was eine schadensträchtige Kollision ausschließt.

[0013] Als besonders vorteilhafter Neigungswinkel der Stirnflächen zur Umfangsnormalen der Auflageelemente hat sich ein Winkel von $18^\circ \pm 5^\circ$ erwiesen. Ein solcher Neigungswinkel beeinträchtigt die Festigkeitseigenschaften der erfindungsgemäßen Rollen nicht, hat aber den zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen vorteilhaften kinematischen Effekt zur Folge.

[0014] Damit sich in den Auflageelementen keine zu hohen Spannungen ausbilden können, ist es zweckmäßig, wenn die Auflageelemente in ihrem radialen Verlauf zwischen der Auflagefläche und dem Trägerelement axial verjüngt ausgebildet sind.

[0015] Damit die hohen Temperaturdifferenzen in den Auflageelementen keine zu hohen Thermospannungen, insbesondere in den Anbindungen an die Trägerelemente erzeugen, ist es sinnvoll, wenn die Auflageelemente durch axial durchgehende Ausnehmungen, welche sich von dem Innendurchmesser radial nach außen erstrecken und in ihrer radialen Erstreckung vor der Auflagefläche für die Schutzabschirmungen enden, zu entlasten. Diese Entlastung erfolgt besonders effektiv, wenn die Ausnehmungen jeweils in einem Winkel von $30^\circ \pm 5^\circ$ zu einander über den Umfang des Trägerelementes verteilt angeordnet sind.

[0016] Damit sich die Kollision einer äußeren Kante eines ringsegmentförmigen Auflageelementes mit der führenden Kante einer sich durch den Ofen bewegendes Stahlbramme auf höchstens ein Auflageelement reduziert und nicht die Beschädigung mehrerer axial hintereinander angeordneter Auflageelemente zur Folge hat, ist es zweckmäßig, wenn die ringsegmentförmigen Auflageelemente in Umfangsrichtung begrenzenden Stirnflächen jeweils axial auf dem Trägerelement benachbarter Auflageelemente in Umfangsrichtung ver-

setzt angeordnet sind. Diese einfache Maßnahme gewährleistet eine stets unterschiedliche Winkelposition der Fugen zwischen den Ringsegmenten der Auflageelemente, wodurch verhindert wird, daß die äußeren Kanten der Stirnflächen der Auflageelemente beschädigt werden. Sollte ein Auflageelement in einer Winkelposition einmal nicht tragen, weil es sich gerade mit einer Fuge zwischen zwei ringsegmentförmigen Auflageelementen oben befindet, so tragen die beiden axial benachbarten Auflageelemente.

[0017] Da die hohen Temperaturdifferenzen zwischen den Schutzabschirmungen und dem Trägerelement auch unterschiedliche Axialdehnungen zur Folge haben, ist es vorteilhaft, wenn die Schutzabschirmungen axial beidseitig auf den Auflageflächen axial benachbarter Auflageelemente verschieblich gelagert sind. Auf diese Weise werden axiale Zugspannungen in dem Trägerelement reduziert, bzw. axiale Druckspannungen in den Schutzabschirmungen vermieden.

[0018] Damit eine verschleißträchtige Relativbewegung zwischen den Schutzabschirmungen und den Auflageelementen vermieden wird, ist es sinnvoll, wenn die Schutzabschirmungen mindestens auf einem axialen Ende sich in Axialrichtung erstreckende Führungen aufweisen, in welche mit diesen Führungen korrespondierende Ausformungen an den Auflageflächen der Auflageelemente axial verschieblich eingreifen und eine Umfangsbewegung der Schutzabschirmungen formschlüssig verhindern. Die Führungen sind mit dem erforderlichen Axialspiel zu den korrespondierenden Ausformungen der Auflageflächen der Auflageelemente versehen, so daß es nicht zu einer axialen Dehnungsbehinderung kommen kann.

[0019] Insbesondere für den Vorgang der Montage und Demontage ist es zweckmäßig, wenn das Trägerelement auf mindestens einer axialen Seite im direkten Anschluß an das letzte Ablageelement von einem Schutzrohr umgeben ist. Das Trägerelement ist meist aus einem weniger hitzebeständigen Werkstoff gefertigt, so daß es bei der Montage und Demontage ohne ein derartiges Schutzrohr leicht beschädigt werden kann.

[0020] Von besonderem Vorteil ist es, wenn das Trägerelement auf einer axialen Seite eine in das Trägerelement eingeschraubte Antriebswelle aufweist. Die Verbindung der Antriebswelle mit dem Trägerelement mittels eines Gewindes vereinfacht den Austausch der Antriebswelle erheblich. Da die Rollen sowohl in die eine als auch in die andere Richtung betrieben werden, ist es zweckmäßig, wenn die eingeschraubte Antriebswelle mittels einer Schweißung gesichert ist.

[0021] Als besonders beständig gegen die Hitze der Ofenatmosphäre hat sich der Werkstoff G-NiCr 28 W für die Schutzabschirmung erwiesen. Dieser gemäß Stahlschlüssel auch als 2.4879 bezeichnete Werkstoff besitzt eine wesentlich höhere Standzeit. Für das Ablageelement ist der Werkstoff X4 NiCr Ti 25 20, gemäß Stahlschlüssel auch als 1.4890 bezeichnet, besonders vor-

teilhaft.

[0022] Im folgenden ist ein spezielles Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Rolle zur Verdeutlichung des Erfindungsgedankens unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1: Einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Rolle, wobei das Kühlrohr nicht geschnitten ist,

Figur 2: Eine Einzelteilzeichnung eines Auflageelementes in der Seitenansicht,

Figur 3: Eine Einzelteilzeichnung einer teilweise geschnittenen Sicht senkrecht zur Drehachse eines erfindungsgemäßen Auflageelementes,

Figur 4: Eine Seitenansicht einer Einzelteilzeichnung einer Schutzabschirmung,

Figur 5: Eine Einzelteilzeichnung eines Kühlrohrs in einer Sicht senkrecht zur Drehachse,

Figur 6: Sicht auf das in Figur 5 dargestellte Kühlrohr gemäß Perspektive A,

Figur 7: Schnitt durch das in Figur 5 dargestellte Kühlrohr gemäß Schnitt B-B.

[0023] Die in Figur 1 dargestellte Rolle 1 ist mit den Bezugszeichen 1 versehen. Im wesentlichen besteht die Rolle 1 aus einem Trägerelement 2, welches sich während des Betriebes um eine stationäre Drehachse 3 dreht, aus einem in dem länglichen Trägerelement 2 angeordneten Kühlrohr 4, aus einigen an dem länglichen Trägerelement 2 angebrachten Auflageelementen 5 und den daran angebrachten Schutzabschirmungen 6.

[0024] Das längliche Trägerelement 2 weist beidseitig angeschweißte Endstücke 7 auf, wobei das linksseitig dargestellte Endstück 7a mit einem Gewinde 8 versehen ist, in welches eine Antriebswelle 9 eingeschraubt ist. Über die Antriebswelle 9 wird das längliche Trägerelement 2 während des Betriebes mittels eines nicht dargestellten Elektromotors angetrieben. Damit sich die Antriebswellen 9 auch nicht bei einem Drehrichtungswechsel aus dem Gewinde 8 lösen kann, ist die Verbindung mit einer Schweißung 10 gesichert.

[0025] Durch das rechtsseitige Endstück 7b wird der Rolle 1 Kühlwasser zugeführt, welches zunächst durch eine zentrale Bohrung 11 des Kühlrohrs 4 zugeführt wird und anschließend auf der Außenseite des Kühlrohrs 4 durch das längliche Trägerelement 2 wieder zurückströmt. Das Kühlrohr 4 ist mittels Stützblechen 12 in dem länglichen Trägerelement 2 koaxial zur stationären Drehachse 3 befestigt.

[0026] An dem Trägerelement 2 sind auf dem Außen-

umfang die Auflageelemente 5 angebracht. Die Auflageelemente 5 sind jeweils als 120° Ringsegmente ausgeführt, wobei sich jeweils drei 120° Ringsegmente 13 in einer axialen Ebene um den vollen Umfang des Trägerelements 2 erstrecken. Das Auflageelement 5 weist sich von innen nach außen erstreckende axial durchgehende Ausnehmungen 14 auf. Bis auf die am Rand befindlichen Auflageelemente 15 sind sämtliche Auflageelemente 5 auf beiden axialen Seiten mit einer Auflagefläche 16 versehen. Die abschließenden Auflageelemente 15 weisen jeweils nur einseitig diese Auflageflächen 16 auf. Die Auflageflächen 16 erstrecken sich über die gesamte Umfangslänge des Auflageelements 5 bzw. 15. Die radial nach außen weisende, radial gegenüber dem größten Durchmesser des Auflageelements 5, 15 zurückstehende, zylindrisch gebogene Auflagefläche 16 dient den Schutzabschirmungen 6 als flächige Auflage. Das Auflageelement 5 dient mit seinem äußersten Durchmesser den zu bewegenden Stahlbrammen als Auflager.

[0027] Zur Reduzierung der Thermospannungen, insbesondere in den Anbindungen der Auflageelemente 5 an das Trägerelement 2, sind die Auflageelemente 5 radial zwischen den Anbindung und den Auflageflächen 16 axial verjüngt ausgeführt. Die Auflageflächen 16 sind mit über den Umfang verteilten Ausformungen 17 versehen, welche in korrespondierende Führungen 18 der Schutzabschirmungen 6 auf jeweils einer axialen Seite der jeweiligen Schutzabschirmung 6 in die Führungen 18 eingreifen. Die Führungen 18 sind gegenüber den Ausformungen 17 mit einem der zu erwartenden axialen Relativdehnung zwischen Schutzabschirmungen 6 und Auflageelementen 5 entsprechenden Spiel versehen. Dieses Axialspiel findet sich ebenso zwischen den gegenüberliegenden Axialflächen der Auflageelemente 5 und der Schutzabschirmungen 6.

[0028] Die Auflageelemente 5 werden zunächst als Schleudergußteile hergestellt und in Form von umgebenden Ringen an dem Trägerelement 2 angeschweißt. Anschließend werden die Ringe in 120° Ringsegmente 13 geteilt. Die Teilung der Auflageelemente 5, 15 erfolgt über eine etwa 18° gegenüber der Drehachse 3 geneigte Trennfuge 20, welche den radial äußeren Teil des Auflageelements 5 bis zu einer der axial durchgehenden Ausnehmungen 14 durchtrennt. Die Neigung von 18° ist besonders vorteilhaft im Hinblick auf die Umfangserstreckung der axial durchgehenden Ausnehmungen 14. Die Zerteilung des Auflageelementes 5 in jeweils 3 Ringsegmente erfolgt derart, daß die 120° versetzten Trennfugen 20 benachbarter Auflageelemente 5 um jeweils 30° versetzt sind.

[0029] Im direkten Anschluß an die äußeren Auflageelemente 15 ist beidseitig jeweils ein Schutzrohr 21, 22 auf dem Trägerelement 2 angebracht, welches das Trägerelement 2 umgibt und insbesondere bei der Montage und Demontage als Flammenschutz für das aus ST52 hergestellte Trägerelement dient.

[0030] Aufgrund der Neigung der Trennfugen 20 ge-

genüber der stationären Drehachse 3 und wegen des Winkelversatzes zwischen den Trennfugen 20 benachbarter Auflageelemente 5 ist die radial äußere Kante 23 weniger stark verschleißgefährdet. Die bewegten Stahlbrammen können auf diese Weise nicht mehr mit den radial äußeren Kanten 23 der Ringsegmente der Auflageelemente 5 frontal kollidieren.

10 Patentansprüche

1. Flüssigkeitsgekühlte Rolle (1) zum Bewegen von Gütern, insbesondere von Stahlblöcken in einem Ofen, mit einer stationären Drehachse (3) eines länglichen Trägerelements (2), mit sich im wesentlichen in Umfangsrichtung der Drehbewegung erstreckenden, an dem Trägerelement (2) angebrachten, radial hervorstehenden Auflageelementen (5, 15), mit flächigen Schutzabschirmungen (6), welche das Trägerelement (2) mindestens zum Teil umgeben, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Auflageelemente (5) auf mindestens einer axialen Seite sich länglich in Umfangsrichtung über nahezu den gesamten Umfang erstreckende, mit ihrer Flächennormalen radial nach außen weisende, radial gegenüber dem größten Durchmesser zurückstehende, zylindrisch gebogene Auflageflächen (16) aufweisen, auf welcher die zylindrisch gebogenen, flächigen Schutzabschirmungen (6) aufliegen.
2. Rolle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Auflageelemente (5) als Ringsegmente ausgebildet jeweils in einer Ebene senkrecht zur Drehachse (3) orientiert an dem Trägerelement (2) angebracht sind.
3. Rolle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere ringsegmentartige Auflageelemente (5) das Trägerelement (2) in einer Ebene senkrecht zur Drehachse (3) über den vollen Umfang umgeben.
4. Rolle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** drei ringsegmentartige Auflageelemente (5) das Trägerelement (2) in einer Ebene senkrecht zur Drehachse (3) über den vollen Umfang umgeben.
5. Rolle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Auflageelemente (5) axial auf beiden Seiten sich länglich in Umfangsrichtung erstreckende, radial nach außen weisende, zylindrisch gebogene Auflageflächen (16) aufweisen, auf welchen zylindrisch gebogene flächige Schutzabschirmungen (6) aufliegen.
6. Rolle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ringsegmente der Auflageelemente

(5) in Umfangsrichtung von jeweils einer gegenüber der Umfangsnormalen derart geneigten Stirnfläche begrenzt werden, daß die Drehachse (3) nicht parallel zur Stirnfläche verläuft.

7. Rolle (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Neigungswinkel zwischen der Umfangsnormalen und der Normalen auf der Stirnfläche $18^\circ \pm 5^\circ$ beträgt. 5
8. Rolle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Auflageelement (5) in seinem radialen Verlauf zwischen der Auflagefläche (16) und dem Trägerelement (2) axial verjüngt ausgebildet ist. 10
9. Rolle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich von dem Innendurchmesser des Auflageelements (5) axial durchgehende Ausnehmungen (14) radial nach außen erstrecken, welche in ihrer radialen Erstreckung vor der Auflagefläche (16) enden. 15
10. Rolle (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausnehmungen (14) jeweils in einem Winkel von $30^\circ \pm 5^\circ$ zueinander über den Umfang des Trägerelements (2) verteilt angeordnet sind. 20
11. Rolle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die ringsegmentförmigen Auflageelemente (5) in Umfangsrichtung begrenzenden Stirnflächen jeweils axial auf dem Trägerelement (2) benachbarter Auflageelemente (5) in Umfangsrichtung versetzt angeordnet sind. 25
12. Rolle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schutzabschirmungen (6) axial beidseitig auf den Auflageflächen (16) axial benachbarter Auflageelemente (5) verschieblich gelagert sind. 30
13. Rolle (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schutzabschirmungen (6) auf einem axialen Ende sich in Axialrichtung erstreckende Führungen (18) aufweisen, in welche mit diesen Führungen (18) korrespondierende Ausformungen (17) auf den Auflageflächen (16) der Auflageelemente (5) axial verschieblich eingreifen und eine Umfangsbewegung der Schutzabschirmungen (6) formschlüssig verhindern. 35
14. Rolle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Trägerelement (2) auf mindestens einer axialen Seite im direkten Anschluß an das letzte Ablageelement (15) von einem Schutzrohr (21, 22) umgeben ist. 40
15. Rolle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Trägerelement (2) auf einer axialen Seite eine in das Trägerelement (2) eingeschraubte 45

Antriebswelle (9) aufweist.

16. Rolle (1) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die eingeschraubte Antriebswelle (9) mittels einer Schweißung (10) gesichert ist. 50
17. Rolle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schutzabschirmung aus G-NiCr 28 W (nach DIN bzw. 2.4879 gemäß Stahlschlüssel) besteht. 55
18. Rolle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ablageelement aus X4 NiCr Ti 25 20 (nach DIN bzw. 1.4890 gemäß Stahlschlüssel) besteht. 60

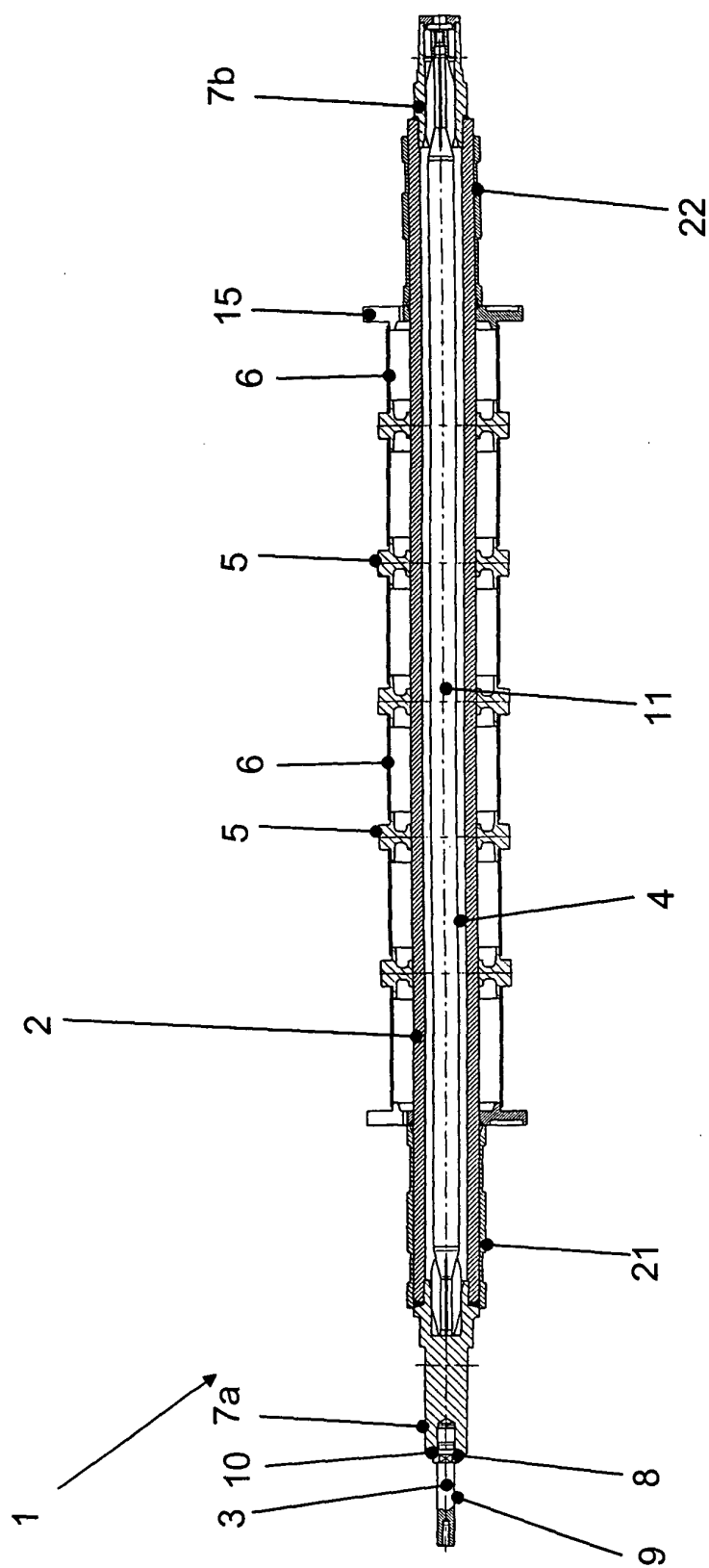


Fig. 1

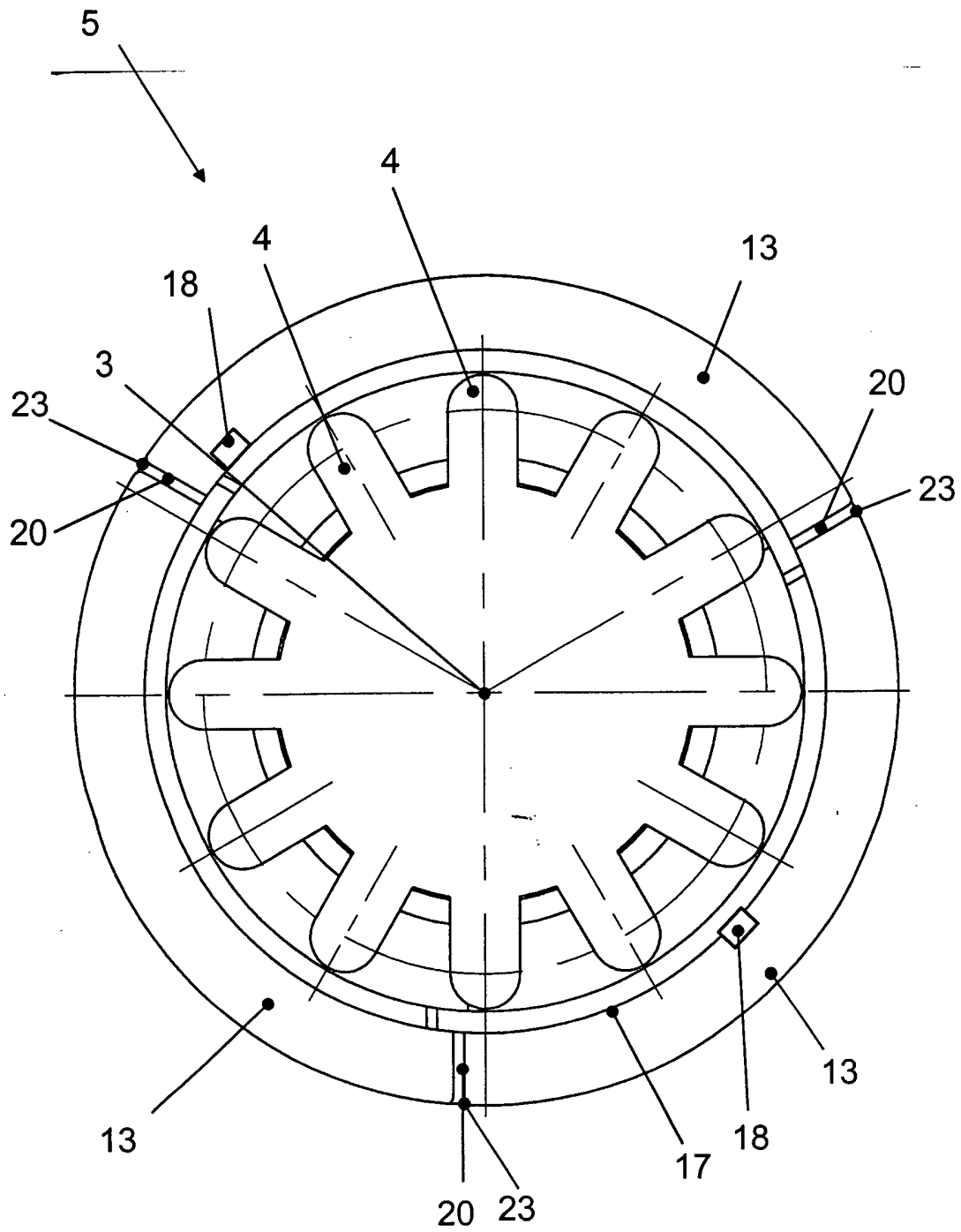


Fig. 2

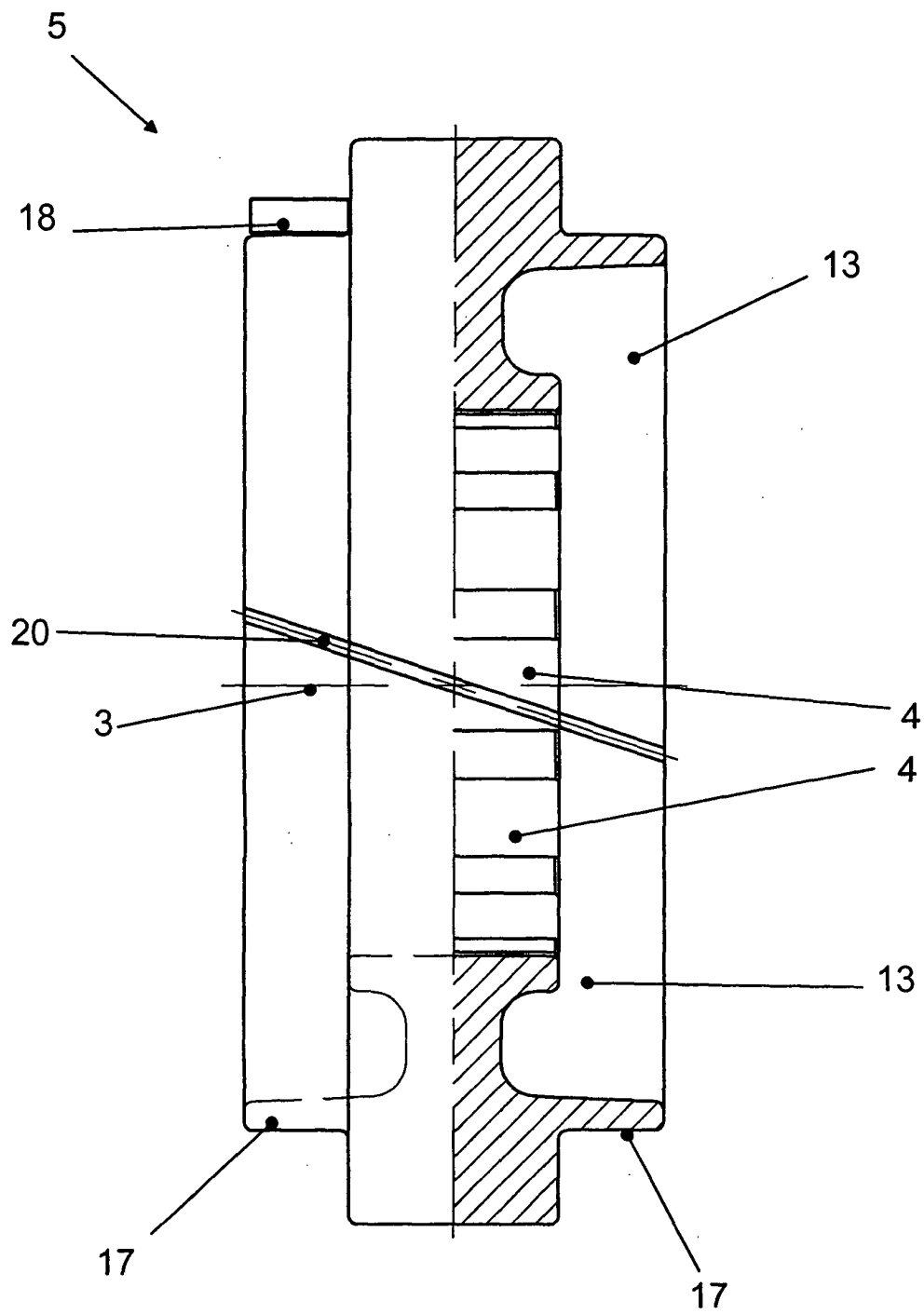


Fig. 3

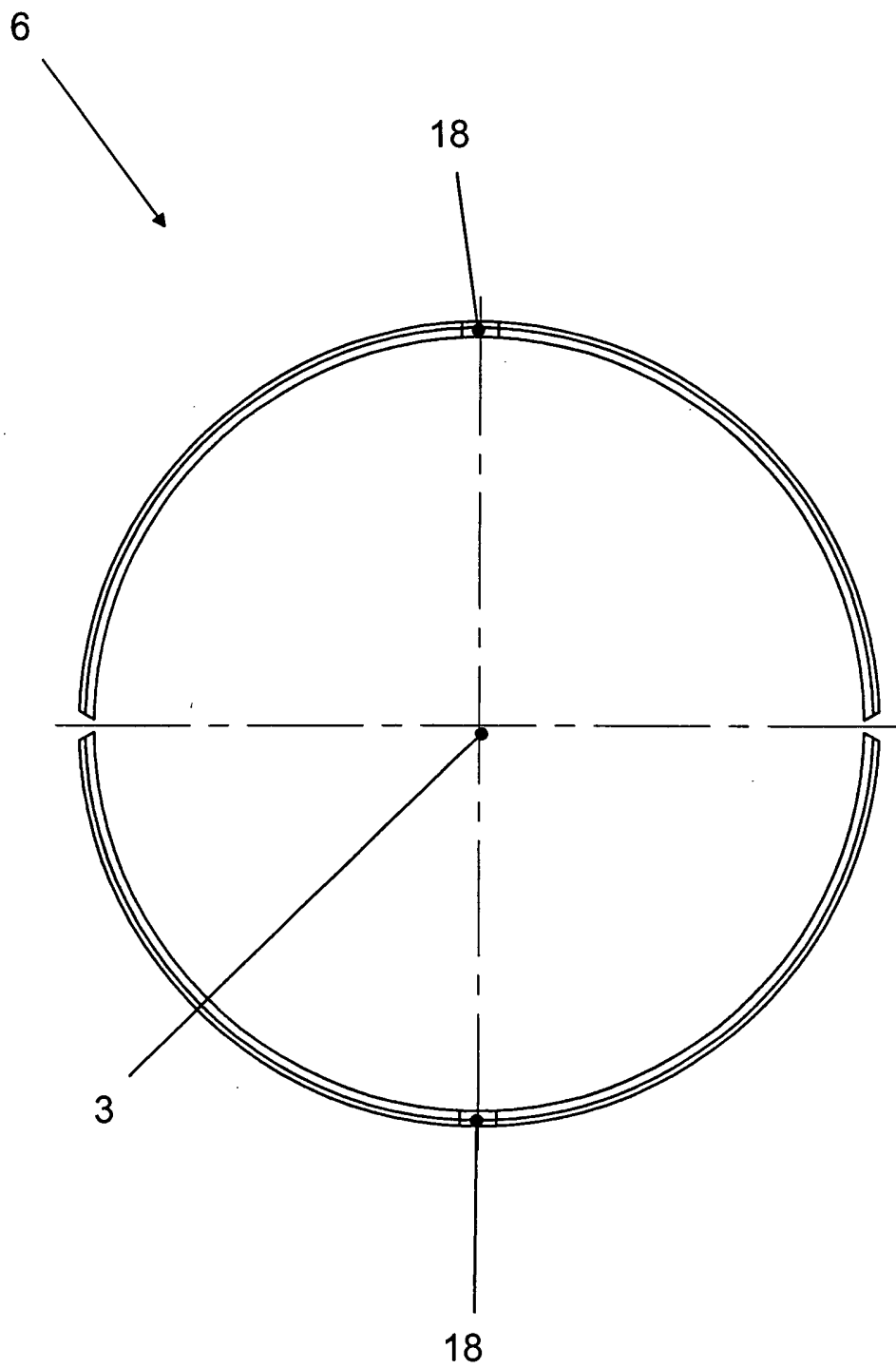


Fig. 4

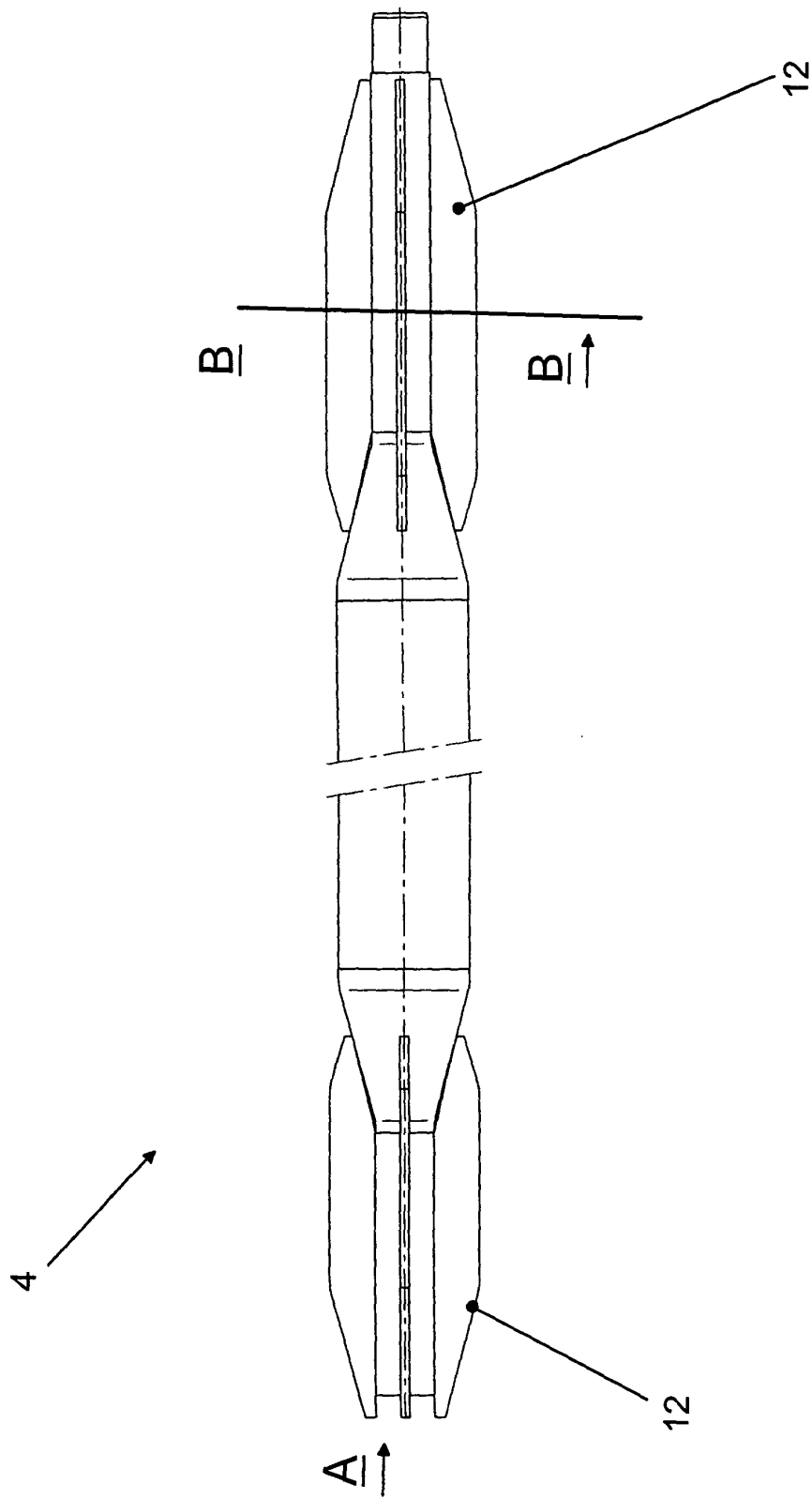


Fig. 5

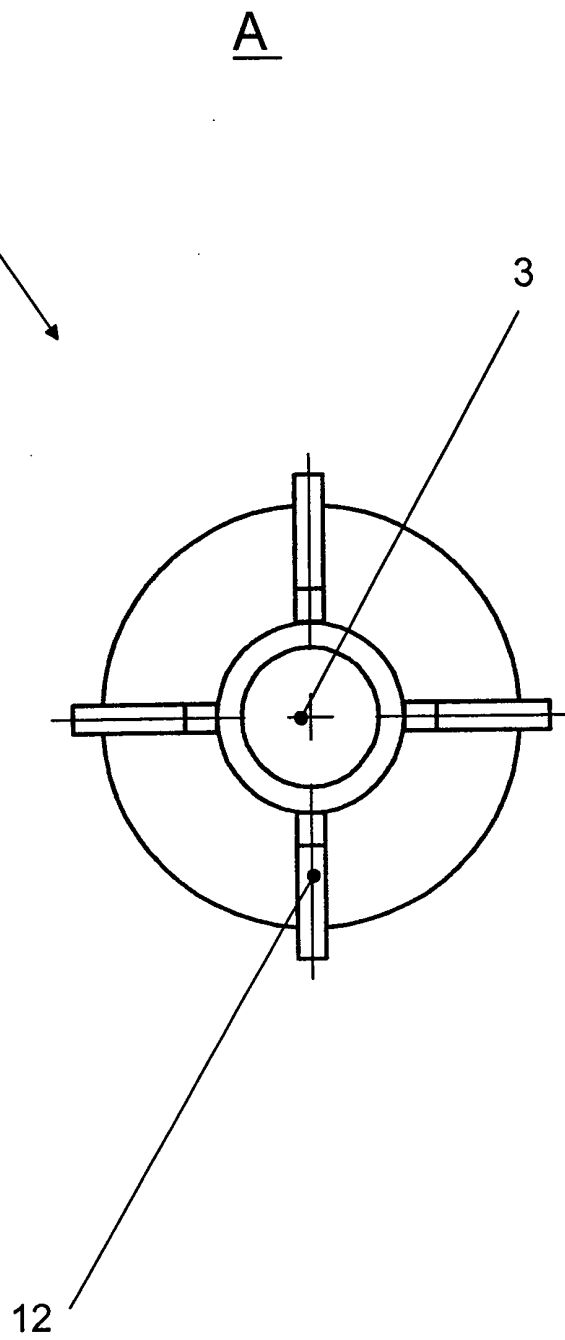


Fig. 6

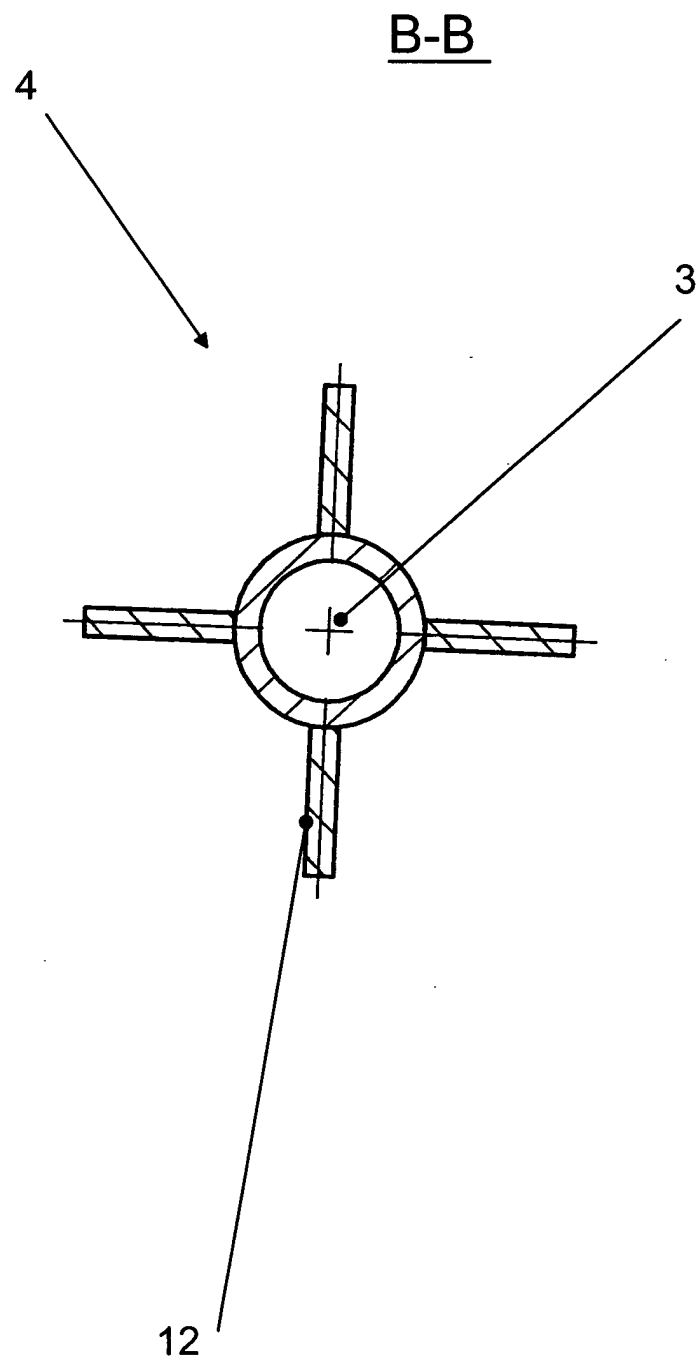


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 6156

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X,P	DE 200 19 619 U (STILL OTTO MONTAGE GMBH) 19. April 2001 (2001-04-19) * Zusammenfassung; Ansprüche 1-18; Abbildungen 1-7 *	1-18	B22D11/128 C21D9/00 F27D3/02
X	EP 0 857 933 A (KUBOTA KK) 12. August 1998 (1998-08-12) * Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 46; Abbildung 2 *	1,5	
Y		2,3	
A		13	
X,P	DE 199 23 114 A (KOENEN & REGEL GMBH & CO KG ;STARK JOHANNES (DE)) 23. November 2000 (2000-11-23) * Spalte 5, Zeile 67 - Spalte 8, Zeile 10; Abbildungen 1-6 *	1,5,12	
Y	US 1 850 617 A (BROOKE FRANK W ET AL) 22. März 1932 (1932-03-22) * das ganze Dokument *	2,3	
A	EP 0 345 147 A (STEIN HEURTEY) 6. Dezember 1989 (1989-12-06) * Abbildungen 1,2 *	1	
A	US 5 421 724 A (FACCO GIUSEPPE) 6. Juni 1995 (1995-06-06) * Abbildungen 1,2A *	1	
A,D	DE 94 21 957 U (STEIN HEURTEY) 15. Mai 1997 (1997-05-15) * Ansprüche 1-7; Abbildungen 1,2 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28. Februar 2002	Prüfer Mailliard, A
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 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	

EPO FORM 1503 03/82 (P04/03)

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

EP 01 12 6156

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.

28-02-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20019619 U	19-04-2001	DE 20019619 U1	19-04-2001
EP 0857933 A	12-08-1998	JP 10216912 A	18-08-1998
		AU 735030 B2	28-06-2001
		AU 1991997 A	13-08-1998
		EP 0857933 A1	12-08-1998
		US 5921371 A	13-07-1999
DE 19923114 A	23-11-2000	DE 19923114 A1	23-11-2000
US 1850617 A	22-03-1932	KEINE	
EP 0345147 A	06-12-1989	FR 2632286 A1	08-12-1989
		BR 8905131 A	27-11-1990
		CN 1039105 A ,B	24-01-1990
		DD 290253 A5	23-05-1991
		DE 345147 T1	03-05-1990
		EP 0345147 A1	06-12-1989
		WO 8912208 A1	14-12-1989
		GR 90300047 T1	31-07-1991
		JP 3500906 T	28-02-1991
		SU 1722251 A3	23-03-1992
US 5421724 A	06-06-1995	US 5370530 A	06-12-1994
		EP 0642652 A1	15-03-1995
		WO 9421978 A1	29-09-1994
		US 5362230 A	08-11-1994
DE 9421957 U	15-05-1997	FR 2707272 A1	13-01-1995
		DE 9421957 U1	15-05-1997
		CA 2127343 A1	10-01-1995
		CN 1102860 A ,B	24-05-1995
		DE 633439 T1	28-09-1995
		EP 0633439 A1	11-01-1995
		ES 2069516 T1	16-05-1995
		IT MI980036 U1	09-01-1995
		JP 7173525 A	11-07-1995
		US 5431375 A	11-07-1995

EPO FORM P0461

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