



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 623 405 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②¹ Anmeldenummer: 94106168.1

⁽⁵¹⁾ Int. Cl.⁵: **B21D 19/04**, B21D 51/26

②② Anmeldetag: 21.04.94

③ Priorität: 07.05.93 DE 4315214

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.11.94 Patentblatt 94/45

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI NL

71 Anmelder: **KRUPP MASCHINENTECHNIK
GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER
HAFTUNG**
Helenenstrasse 149
D-45143 Essen (DE)

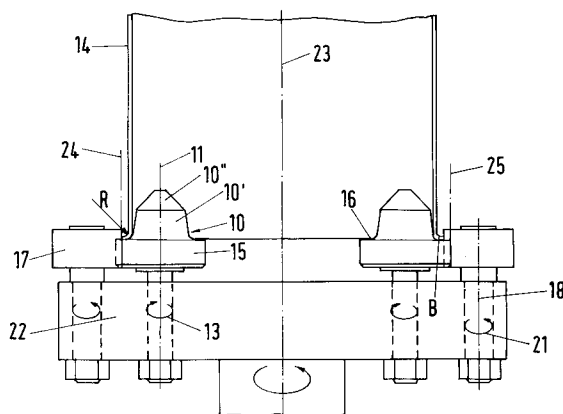
(72) Erfinder: **Lentz, Norbert, Dr.-Ing.**
Ostpreussenstrasse 82
D-45259 Essen (DE)
 Erfinder: **Muno, Dieter**
Beckstadtstrasse 31
D-45472 Mülheim (DE)
 Erfinder: **Schmidt, Harald, Dipl.-Ing.**
Kapellenstrasse 49
D-52379 Langerwehe (DE)

54 **Vorrichtung zum Rollbördeln zylindrischer Körper.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Rollbördeln zylindrischer Körper (14), mit mehreren Bördelrollen (10), die in einer Aufnahme (22) drehbar gelagert sind und am umzuformenden Zylindermantel des Körpers (14) abwälzen und durch ihre Kontur die Bördelgeometrie formen.

Um ein Eindringen von Schnittgrat oder Material des Körpers (14) zwischen einem Begrenzungsring und den Bördelrollen (10) zu vermeiden und einen gleichmäßigen Bördeldurchmesser sicherzustellen, wird vorgeschlagen, mindestens einen Begrenzungskörper (17) vorzusehen, der die zylindrische, durch die die Bördelgeometrie formenden Teile (15) der Bördelrollen (10) gebildete Hüllfläche (25) um die Vorrichtungslängsachse (23) nach innen überragt.

Fig.1



EP 0 623 405 A1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Rollbördeln zumindest im Randbereich zylindrischer Körper, mit mehreren Bördelrollen, die in einer Aufnahme drehbar gelagert sind und am umzuformenden Zylindermantel des Körpers abwälzen und durch ihre Kontur die Bördelgeometrie formen.

Unter Bördeln wird das Umbiegen der Kante von Blechteilen zur Werkstückversteifung und zur Entschärfung des Randes verstanden. Bei anzufalzenden Dosenrumpfenden stellt das Bördeln ein vorbereitendes Arbeitsverfahren dar, bei dem der Zylindermantel des Dosenrumpfes im Bereich der begrenzenden Kanten über den gesamten Umfang umgeformt wird. Der geformte Bördel wird insbesondere durch den Bördelradius, der sich an die Ausgangskontur der Dose anschließt, und einen vornehmlich ungekrümmten und meist weitgehend senkrecht zur Zylinderachse ausgerichteten Endbereich des Bördels betimmt. Zur Ausbildung des Bördels dienen Bördelrollen, die eine Rotationsbewegung ausführen und in einer gemeinsamen Aufnahme auf einem durch den Dosendurchmesser gegebenen Teilkreis angeordnet sind. Die Aufnahme führt relativ zum Dosenrumpf eine Rotationsbewegung aus, wobei die Drehachse der Längsachse der Dose entspricht. Zur Begrenzung des maximalen Bördeldurchmessers bzw. -umfangs dient ein koaxial zur Dosenrumpflängsachse gelagerter Begrenzungsring, der mit seinem Innenmantel die Bördelrollen umschließt. Setzt man den auch als Dosenzarge bezeichneten Dosenrumpf auf die Bördelrollen auf und führt den Dosenrumpf und den Satz Bördelrollen weiter aufeinander zu, so wird das Dosenrumpfende nach außen aufgebogen, bis es einen Durchmesser hat, der dem Innendurchmesser des Begrenzungsringes entspricht. Zwischen dem Begrenzungsring und den Bördelrollen liegt ein Spalt, in den das gebördelte Material bzw. Schnittgrat des behandelten Werkstücks eindringen kann. Dabei können Beschichtungen der Bördelvorrichtungsteile beschädigt werden. Ferner droht eine unkontrollierte Mitnahme des Dosenrumpfes durch die Bördelrollen mit der Folge von Deformationen und starker Ungleichmäßigkeit des Bördels.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die eingangs genannte Vorrichtung derart weiterzuentwickeln, daß ein Eindringen von Schnittgrat oder der Dosenzarge bzw. des Dosenrumpfes zwischen dem Begrenzungsring und den Bördelrollen vermieden wird und sichergestellt ist, daß der Bördeldurchmesser gleichmäßig über den Dosenumfang herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 beschriebene Vorrichtung gelöst, die erfindungsgemäß durch einen oder mehrere Begrenzungskörper gekennzeichnet ist, der oder die zumindest bei Erreichen des maximalen Bördeldurchmessers zwi-

5 schen nebeneinanderliegenden Bördelrollen angeordnet ist/sind und mit seiner/ihrer, der gemeinsamen Längsachse der Vorrichtung und der zylindrischen Körper zugewandten Mantelfläche die zylindrische, durch die Abrollbewegung der die Bördelgeometrie formenden Teile der Bördelrollen gebildete Hüllfläche um die genannte Längsachse nach innen überragt/überragen.

10 Wesentlicher Kerngedanke der vorliegenden Erfindung ist es, eine mantelseitige Begrenzung des Bördels vorzusehen, die nicht dem bisherigen Begrenzungsring entspricht.

15 Der erfindungsgemäße Begrenzungskörper kann einstückig als Hülsenkörper mit Ausnehmungen oder Fenstern für die die Bördelgeometrie formenden Teile der Bördelrollen ausgebildet sein. Seine Innenmantelfläche kann aber auch eine parallel zur gemeinsamen Längsachse ausgebildete Wellenform besitzen, um mit Teilen zwischen nebeneinanderliegenden Bördelrollen zu reichen. Die Begrenzungskörperfläche wird hierbei so gestaltet sein, daß der dort ablaufende Bördel reibungsarm geführt wird. Alternativ hierzu können zwischen den Bördelrollen auch einzelne Begrenzungskörper angeordnet sein, deren kleinster gemeinsamer Innenmanteldurchmesser die zylindrische, durch die die Bördelgeometrie formenden Teile der Bördelrollen gebildete Hüllkurve nach innen überragt. Hierdurch wird verhindert, daß der Bördelaußenrand die Bördelrollen überragt, so daß unkontrollierte Bördelbewegungen vermieden werden. Die Begrenzungskörper sind auch erst zu dem Zeitpunkt als Anlage an den Bördel erforderlich, zu dem die Bördelum- 30 biegung geformt wird, weshalb es prinzipiell möglich ist, betreffende Begrenzungskörper taktgesteuert sternförmig zu diesem Zeitpunkt aufeinanderzu zu bewegen, um ringsum den maximalen Bördeldurchmesser zu begrenzen.

40 Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 11 beschrieben.

45 So kann der Begrenzungskörper - wie bereits erwähnt - feststehend oder rotationsfähig ausgebildet sein. Die Ausbildung zu rotationsfähigen Körpern, insbesondere einzelnen Begrenzungskörpern hat den Vorteil, daß Mitföhrbewegungen der Begrenzungskörper steuerbar sind, die die Reibung des Bördels an den Begrenzungskörpern minimieren.

50 Vorzugsweise sind die Begrenzungskörper zylinderrförmig, so daß sie jeweils den Bördel im wesentlichen tangential begrenzend föhren.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen jedem Paar nebeneinanderliegender Bördelrollen mindestens ein Begrenzungskörper vorgesehen, der "auf Lücke" gesetzt ist.

55 Wird der oder jeder Begrenzungskörper als drehbar gelagerte Rolle ausgestaltet, die ggf. mit einem eigenen Antrieb ausgestattet ist, kann der

Vorteil der geringeren Rollreibung genutzt werden. Insbesondere für motorangetriebene Rollen und im Hinblick auf die konstruktive Anordnung empfiehlt es sich, die Achsen der Begrenzungsrollen auf einen Kreis bzw. einen Zylindermantel zu legen.

Durch einen Eigenantrieb der Begrenzungsrollen mit einer Bewegungsrichtung, die der der Bördelrollen entgegengerichtet ist, und mit einer Geschwindigkeit, die der der äußersten Kante des Bördels in der Phase des gegenseitigen Kontaktes entspricht, kann der Schlupf zwischen Bördel und Begrenzungsrollen beim Einlaufen der Dosenrumpfe eliminiert werden und somit auch für sehr dünne und empfindliche Materialien eine schonende Umformung realisiert werden.

Stellt man die Wirkflächen der Begrenzungskörper, vorzugsweise Begrenzungsrollen, rechtwinklig zur Neigung des Bördels, kann eine Veränderung der Höhenlage des Bördels zwischen den Bördelrollen und eine daraus induzierte Ungleichmäßigkeit in der Bördelausbildung verhindert werden.

Die Bördelrollen und Begrenzungsrollen sind vorzugsweise in einer gemeinsamen Aufnahme gelagert, die um eine mit der Dosenachse zusammenfallende zentrale Achse rotierbar sind.

Um die Breite des Bördels beeinflussen zu können, sind die Begrenzungsrollen im Sinne einer Veränderung des Abstandes ihrer Drehachsen von der zentralen Längs- oder Rotationsachse der Aufnahme verschiebbar angeordnet, vorzugsweise in Führungsstücken oder durch eine exzentrische Lagerung.

Um zusätzlich Dosen unterschiedlicher Durchmesser bördeln zu können, ist vorgesehen, zusätzlich die Bördelrollen im Sinne einer Veränderung des Abstandes ihrer Drehachse von der zentralen Längsachse verschiebbar anzuordnen.

Schließlich sind vorzugsweise die Wirkflächen der Begrenzungsrollen in der Weise ausgeformt, daß neben der Begrenzung der Bördelabmessungen durch sie eine zusätzliche Bördelumformung bewirkbar ist. Sowohl die Bördelrollen als auch die Begrenzungskörper dienen dann der Bördelumformung.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 eine Bördelvorrichtung für den unteren Rand eines Dosenrumpfes in einem Vertikalschnitt längs der Linie I-I in Fig. 2,
- Fig. 2 die Bördelvorrichtung in einer teilweise geschnittenen Draufsicht und
- Fig. 3 eine abgewandelte Ausführungsform der Bördelvorrichtung in einer auszugweisen Draufsicht.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Rollbördeln zylindrischer Körper besteht im wesentlichen aus mehreren - hier acht - Bördelrollen 10, deren Längs- oder Drehachsen 11 auf einem gemeinsamen Teilkreis 12 angeordnet sind. Die Bördelrollen 10 führen jeweils eine Rotationsbewegung aus (siehe Pfeil 13) und wälzen entlang des Dosenrumpfes 14 bzw. entlang des entstehenden Bördels B ab. Zum Bördeln wird der Dosenrumpf 14 auf die Rollen 10, beispielsweise durch Absenken, zugefahren. Die Bördelrollen 10 besitzen einen unteren zylindrischen Teil 15 mit größerem Durchmesser, durch dessen Schulter oder Kragen 16 der Bördel B an dem Dosenrumpf 14 geformt wird. Die Bördelrollen 10 sind an ihrem dem Dosenrumpf zugewandten Ende konisch ausgebildet, wobei sich an den Teil 15 zunächst ein steilkonischer Teil 10' und dann eine flachkonische Spitze 10'' anschließen.

Erfindungsgemäß sind zwischen den Bördelrollen 10 - jeweils auf Lücke gesetzt - Begrenzungsrollen 17 vorgesehen, deren Längs- bzw. Drehachsen 18 auf einem gemeinsamen Teilkreis 19 angeordnet sind. Die Begrenzungsrollen 17 sind radial verschiebbar, was translatorisch durch Führungsstücke 20 oder durch eine exzentrische Lagerung erfolgen kann. Die Begrenzungsrollen 17 sind - zumindest zum Zeitpunkt des Kontaktes mit dem herzustellenden Bördel B - so geführt, daß sie auf einer jeweiligen Winkelhalbierenden zwischen den Bördelrollen liegen.

Die Bördelrollen 10 sowie die Begrenzungsrollen 17 sind in einer gemeinsamen Aufnahme 22 gelagert, die um eine zentrische, mit der Dosenachse zusammenfallenden Längsachse 23 rotiert. Der sich aus dem Bördelvorgang ergebende größte Durchmesser kann durch die Stellung der Begrenzungsrollen 17, nämlich die Bestimmung des Radius des Teilkreises 19, auf dem sich deren Drehachsen 18 befinden, eingestellt werden. Bei vorgegebener, fester Anordnung der Bördelrollen 10 in der Aufnahme 22 kann so durch Verändern des Durchmessers des Teilkreises 19 die geometrische Ausbildung des Bördels B, d. h. die Bördelbreite beeinflußt werden. Dabei ist der dem Außendurchmesser des fertigen Bördelrandes B entsprechende Durchmesser der von den Begrenzungsrollen 17 eingeschlossenen, einem Inkreis entsprechenden zylindrischen Hüllfläche 24 in jedem Fall kleiner als der Durchmesser der um die unteren Teile 15 der Bördelrollen 10 gedachten Hüllkurve 25.

Zur Vermeidung von Beschädigungen des Dosenrumpfes 14 sind die Begrenzungsrollen 17 ebenfalls angetrieben (siehe Pfeil 21), so daß zwischen den Bördelrollen 10 einerseits und den Begrenzungsrollen 17 andererseits zum Dosenrumpf 14 jeweils keine Relativgeschwindigkeit besteht.

Die Drehrichtungen der Bördelrollen 10 und der Begrenzungsrollen 17 sind hierbei entgegengesetzt.

In der Zeichnung ist lediglich der Teil einer Bördelvorrichtung für den unteren Rand eines Dosenrumpfes dargestellt und beschrieben. Eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Bördeln beider Ränder eines Dosenrumpfes weist die beschriebene und in den Fig. 1 und 2 dargestellte Vorrichtung noch einmal spiegelbildlich darüber auf: Die Bördelrollen (10) des oberen Vorrichtungsteils befinden sich dann unter der Halterung (22), wobei der Rollenteil (15) mit größerem Durchmesser oben ist und die konische Spitze nach unten weist. Damit sich der Dosenrumpf 14 bei freiem Spiel der Kräfte während des Bördelns auch ohne zusätzliche Einspannung nicht dreht, ist der Drehsinn gleicher Teile der oberen und der unteren Bördelvorrichtung - in Richtung der zentralen Längsachse 23 gesehen - jeweils entgegengesetzt.

Um die Bördelvorrichtung in begrenztem Umfang auch für andere Dosendurchmesser verwenden zu können, ist vorgesehen, auf die Bördelrollen 10 in der für die Begrenzungsrollen 17 beschriebenen Weise im Sinne einer Veränderung des Durchmessers des Teilkreises 12 in der Aufnahme 22 verschieb- und einstellbar anzuordnen.

Im Abwandlung der beschriebenen Ausführungsform gemäß den Fig. 1 und 2 sind bei dem in Fig. 3 angedeuteten Bördelwerkzeug zwischen jeweils zwei Bördelrollen 10 zwei Begrenzungsrollen 17a, 17b kleineren Durchmessers angeordnet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Rollbördeln zumindest im Randbereich zylindrischer Körper (14), mit mehreren Bördelrollen (10), die in einer Aufnahme (22) drehbar gelagert sind und am umzuformenden Zylindermantel des Körpers (14) abwälzen und durch ihre Kontur (Kragen 16) die Bördelgeometrie formen,
gekennzeichnet durch
einen oder mehrere Begrenzungskörper (17) der oder die zumindest bei Erreichen des maximalen Bördeldurchmessers zwischen nebeneinanderliegenden Bördelrollen (10) angeordnet ist/ sind und mit seiner/ihrer, der gemeinsamen Längsachse (23) der Vorrichtung und der zylindrischen Körper (14) zugewandten Mantelfläche die zylindrische, durch die die Bördelgeometrie formenden Teile (15) der Bördelrollen (10) gebildete Hüllfläche (25) um die genannte Längsachse (23) nach innen überragt/überragen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungskörper (17) fest-

stehend oder rotationsfähig ausgebildet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungskörper (17) zylinderförmig sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen jedem Paar nebeneinanderliegender Bördelrollen (10) mindestens ein Begrenzungskörper (17) vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungskörper (17) drehbar gelagerte Rollen sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsachsen (18) der Begrenzungsrollen (17) auf einem Kreis (19) liegen.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungsrollen (17) im Sinne einer Veränderung des Abstandes ihrer Längsachsen (18) von der zentralen Längsachse (23) der Vorrichtung verschiebbar angeordnet sind, vorzugsweise in Führungsstücken (20) oder durch eine exzentrische Lagerung.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollen (10, 17) antreibbar sind, vorzugsweise derart, daß die Relativgeschwindigkeit zwischen der Wirkfläche der Begrenzungsrollen (17) und der Kante des Bördels (B) zur Vermeidung von Beschädigungen Null ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungskörper, vorzugsweise die Begrenzungsrollen (17) derart angeordnet sind, daß deren Wirkflächen rechtwinklig zur Neigung des Bördels (B) stehen.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bördelrollen (10) und die Begrenzungsrollen (17) in einer gemeinsamen Aufnahme (22) gelagert sind, die um eine mit der Dosenachse zusammenfallende zentrale Achse (23) rotierbar ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Bördelrollen (10) im Sinne einer Veränderung des Abstandes ihrer Drehachsen (11) von der zen-

tralen Längsachse (23) verschiebbar angeordnet sind, vorzugsweise in Führungsstücken (20) oder durch eine exzentrische Lagerung.

- 12.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungskörper (17) so ausgeformt sind, daß durch sie eine zusätzliche Bördelumformung bewirkbar ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

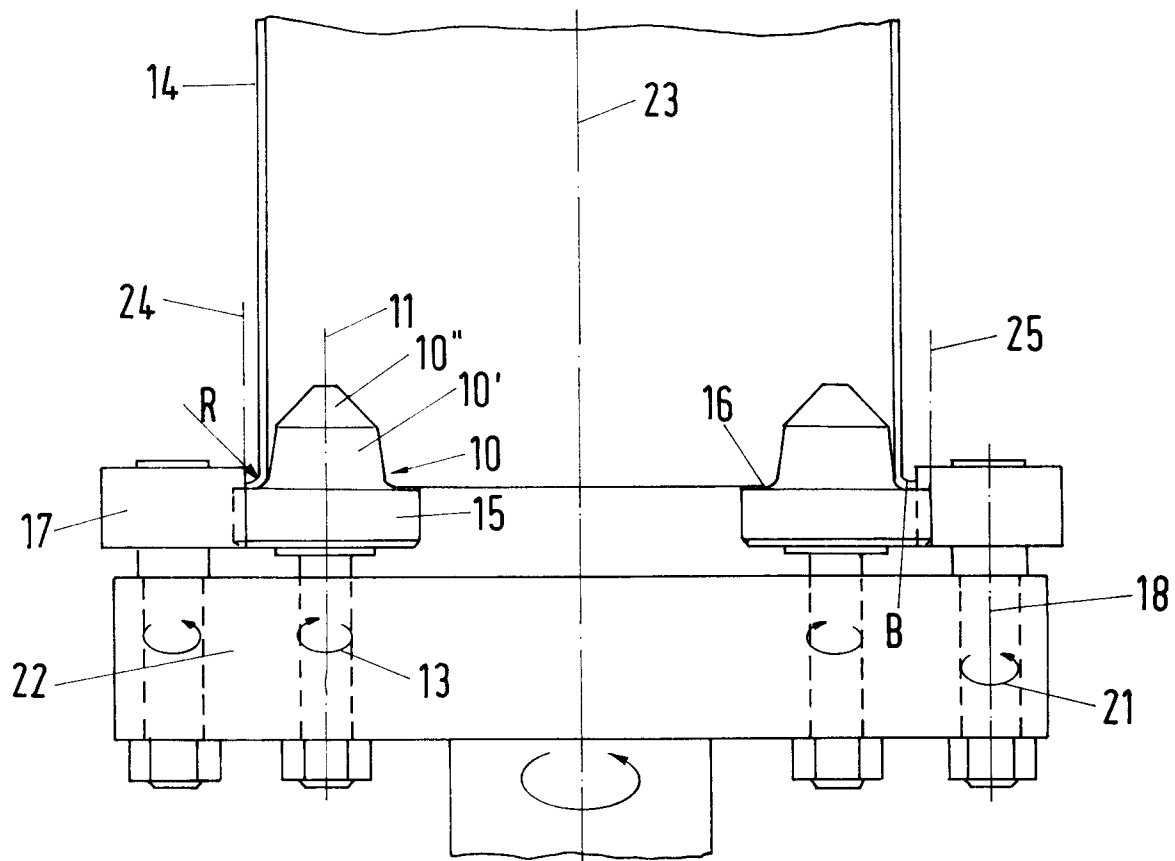


Fig.2

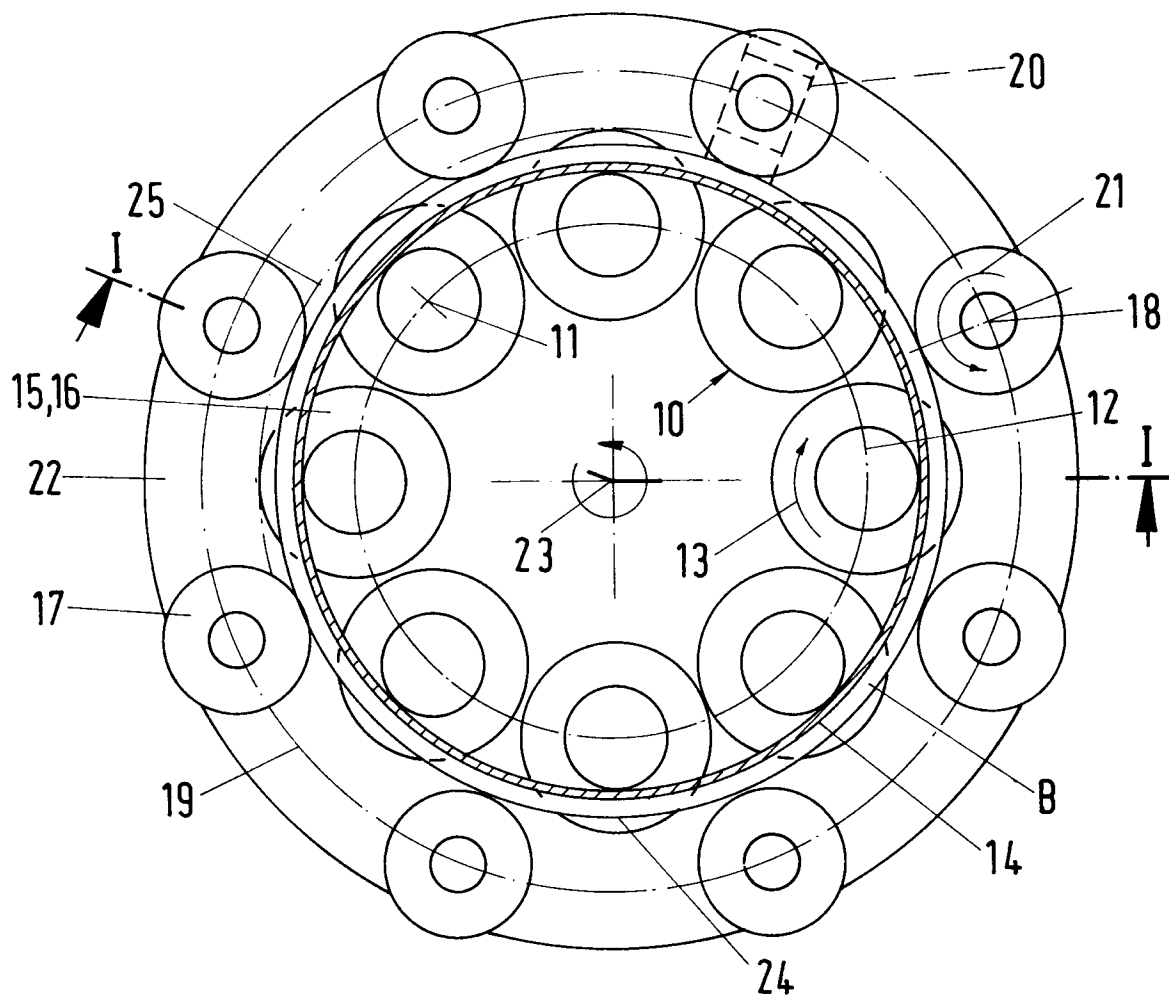
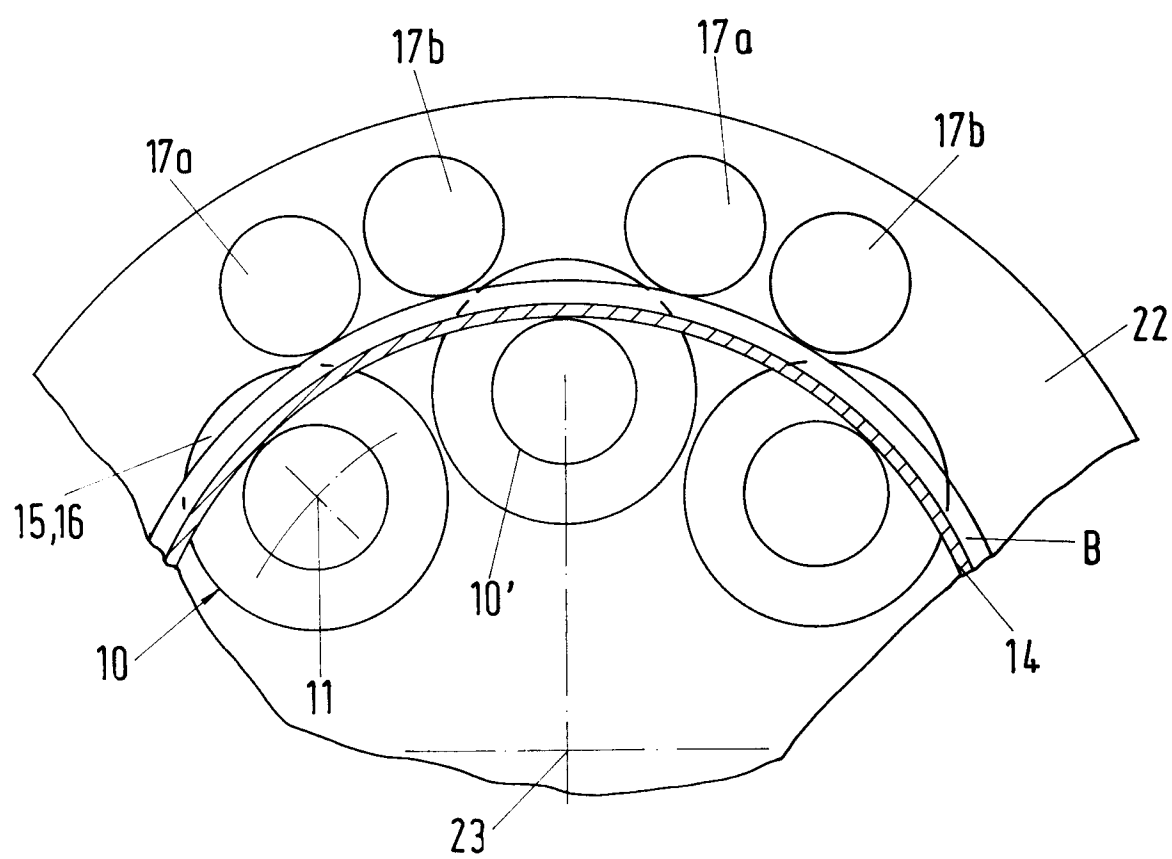


Fig.3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 6168

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	US-A-5 150 595 (EUGEN F. IHLY) * Spalte 5, Zeile 44 - Spalte 6, Zeile 26; Abbildungen 1-3 * ---	1-3,5-7, 9,10,12	B21D19/04 B21D51/26
A	US-A-5 121 621 (EUGEN F. IHLY) * Zusammenfassung; Abbildungen 2-10 * ---	1,3	
A	DE-U-76 21 025 (ALCAN ALUMINIUMWERKE GMBH) * Ansprüche 1-9; Abbildungen 1,2 * ---	1-7,9-11	
A	US-A-2 250 799 (J.K.M. HARRISON) * Seite 2, linke Spalte, Zeile 55 - Seite 2, rechte Spalte, Zeile 12; Abbildungen 1,2,6 * -----	1-6,10, 12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 29. Juni 1994	Prüfer Cuny, J-M
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	