



(11) **EP 3 103 587 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.06.2017 Patentblatt 2017/24

(51) Int Cl.:
B24B 21/00 (2006.01) **B24B 21/08 (2006.01)**
B24B 21/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16000170.7**

(22) Anmeldetag: **25.01.2016**

(54) **ENTGRATUNGSMASCHINE ZUM ENTGRATEN VON METALLENE WERKSTÜCKEN**
DEBURRING MACHINE FOR DEBURRING METALLIC WORKPIECES
MACHINE D'EBAVURAGE POUR DES PIECES METALLIQUES USINEES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **07.05.2015 DE 102015005915**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.12.2016 Patentblatt 2016/50

(73) Patentinhaber: **Jakob Löwer Inh. von Schumann GmbH & Co. KG**
34576 Homberg-Caßdorf (DE)

(72) Erfinder: **VON SCHUMANN, Friedrich**
34576 Homberg (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Walther Hinz Bayer PartGmbB**
Heimradstrasse 2
34130 Kassel (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 514 640 DE-A1- 2 745 104

EP 3 103 587 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Entgratungsmaschinen zum Entgraten von metallenen Werkstücken gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 3. Aus der DE 27 45 104 A1 ist eine Entgratungsmaschine zum Entgraten von metallenen Werkstücken bekannt, mit einer um ihre Längsachse rotierenden Kontaktrolle aus Stahl. Auf der Außenseite der Kontaktrolle ist ein weicher Belag aus einer bis zu 30 mm dicke Gummierung aufvulkanisiert. Um diese Kontaktrolle herum ist ein endlos umlaufendes Schleifband vorgesehen, an dessen Außenseite das eigentliche Schleifmittel angebracht ist. Dieses Schleifband ist nicht an der Kontaktrolle befestigt, sondern ist an der Kontaktrolle und einer zweiten Rolle umlaufend gehalten und derart verspannt, dass der Antrieb des Schleifbandes zum Beispiel über die Kontaktrolle erfolgen kann. Dabei ist das endlos umlaufende Schleifband derart stramm gespannt ist, dass zwischen der Kontaktrolle und dem Schleifband kein, oder zumindest kein nennenswerter, Schlupf entsteht.

[0002] Der auf die Kontaktrolle aufvulkanisierte, gummiartige Belag wird den jeweiligen technischen Anforderungen entsprechend ausgelegt, wobei ein bis zu 30 mm dicker Belag mit einer Shorehärte von 30° Shore bis 70° Shore üblich ist. Beim Entgraten eines Werkstückes ist folgendes zu beachten:

Mit einem relativ harten Belag von 50° Shore bis 70° Shore kann ein vergleichsweise großer Gegendruck aufgebaut werden, denn die Nachgiebigkeit des harten Belages ist gering. Dabei wird die Kontaktrolle in der Regel in der Höhe so eingestellt, dass das Schleifbandniveau etwas tiefer liegt, als die Oberfläche des Werkstückes, sodass das Schleifband an einer Kante des Werkstückes angreift mit der Folge, dass beim Schleifen im Bereich neben der Kante auch der Grat erfasst wird. Wegen der geringen Nachgiebigkeit wird ein hoher Anpressdruck erreicht, was zu einem hohen Abtrag am Grat führt.

[0003] Gleichzeitig ist der Anpressdruck an anderen Stellen, insbesondere an Flächen des Werkstückes, entsprechend geringer und der Abtrag auf der Oberfläche entsprechend niedriger. Das ist auch so gewollt, denn das Werkstück soll entgratet werden.

[0004] Dabei ist zu berücksichtigen, dass schon bei einer zusätzlichen Zustellung von nur 1/10 mm bis 2/10 mm der Leistungsbedarf der Entgratungsmaschine, der Abtrag und die Wärmeentwicklung deutlich steigen. Derart harte Kontaktrollen werden vorteilhaft bei Werkstücken eingesetzt, welche mittels Laser- oder Wasserstrahltechnik angefertigt wurden, weil diese Werkstücke über die gesamte Werkstückfläche vergleichsweise gleich dick sind.

[0005] Insbesondere bei Werkstücken, die mittels Plasmaschneiden oder Autogenschneidanlagen hergestellt wurden, kann das Werkstück aufgrund thermischer

Beeinflussung verzogen sein. In diesem Fall muss das Schleifband während des Entgratens nachgiebig ausgeführt sein, damit das Schleifband der Kontur des Werkstückes zumindest teilweise folgen kann und die Bearbeitung der Oberfläche des Werkstückes auf ein Minimum reduziert wird, denn eine unnötige Bearbeitung des Werkstückes, insbesondere dessen Oberfläche, erfordert einen hohen Leistungsbedarf der Entgratungsmaschine, führt zu einem hohen Verschleiß des Schleifbandes und hat eine hohe thermische Belastung des Werkstückes zur Folge, was im Extremfall zu weiterem Verzug des Werkstückes führen kann.

[0006] Aus diesem Grund werden bei mittels Plasmaschneiden oder Autogenschneiden angefertigten Werkstücken eher weichere Belege im Bereich 30° Shore bis 40° Shore zum Entgraten eingesetzt, weil Kontaktrollen mit einem derart weichen Belag Toleranzen bis zu 5/10 mm ausgleichen können. Weil die bekannten Vulkanisierungsverfahren keine weicheren Härten zulassen, werden die Gummierungen häufig spiralförmig oder rautenförmig genutet, um den Belag der Kontaktrolle weicher zu gestalten.

[0007] Bei einem weicheren Belag und damit verbundenem geringeren Gegendruck kann es aber passieren, dass hohe oder spitze Grate aufgrund des fehlenden Gegendruckes das Schleifband durchstoßen und somit beschädigen. Analoges gilt auch, wenn der Grat auf eine Nut in der Gummierung trifft.

[0008] Zur Lösung dieses Problems wird in der DE 3238624 A1 eine Schleifwalze für eine Blechentgratungsmaschine vorgeschlagen, welche einen hochelastischen Belag aufweist und welche eine Einklemmvorrichtung besitzt, in der eine Folie und ein Schleifbogen festgeklemmt werden. Dabei ist die Folie zwischen dem hochelastischen Belag und dem Schleifbogen angeordnet. Je nach den Anforderungen des Schleifvorganges kann eine Folie mit geeigneter Härte ausgewählt werden, wobei die Folie stets härter als der Belag ausgestaltet ist. Mit einer solchen vergleichsweise harten Folie in Verbindung mit dem hochelastischen Belag wird eine hohe Nachgiebigkeit bei ebenfalls hohem Gegendruck am Grat erreicht.

[0009] Um die für das jeweilige Werkstück erforderliche Härte zu erreichen, muss bei einem Werkstückwechsel auch die Folie zusammen mit dem Schleifbogen gewechselt werden, was sehr aufwendig ist. Für den Fall, dass eine andere Nachgiebigkeit bei dem neuen Werkstück erforderlich ist, muss sogar eine andere Kontaktrolle mit einem anderen Belag eingesetzt werden, was ebenfalls sehr aufwendig ist. Ebenso gestaltet sich der Schleifbogenwechsel als sehr aufwendig.

[0010] Aus der DE 10 42 416 A ist eine Kontaktscheibe für eine Bandschleifmaschine bekannt, auf deren Kontaktrolle ein nachgiebiges Arbeitspolster angebracht ist. Dieses Arbeitspolster ist von einem abriebfesten, geschlossenen, flexiblen aber nicht dehnbaren Material umgeben. Dieser aus Kork-, Polyamidfaser-, Metallgewebe oder dergleichen gebildete Mantel kann einstückig

sein oder aus mehreren verschiedenen Lagen bestehen.

[0011] Eine derartige Kontaktscheibe ist für einen bestimmten Einsatzbereich geeignet. Werden nun auf der Entgratungsmaschine andere Werkstücke mit einer anderen Entgratungsanforderung entgratet, so muss eine andere Härte realisiert werden.

Um die für das jeweilige Werkstück erforderliche Härte zu erreichen, muss bei einem Werkstückwechsel auch der Mantel gewechselt werden, was sehr aufwendig ist. Für den Fall, dass eine andere Nachgiebigkeit bei dem neuen Werkstück erforderlich ist, muss sogar eine andere Kontaktrolle mit einem anderen Belag eingesetzt werden, was ebenfalls sehr aufwendig ist. Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Entgratungsmaschine der eingangs genannten Art mit einem großen Nachgiebigkeitsbereich bei zum Entgraten ausreichenden Gegendruck am Grat zu schaffen, deren Handhabung sehr viel einfacher ist.

[0012] Als technische Lösung dieser Aufgabe werden erfindungsgemäß Entgratungsmaschinen zum Entgraten von metallenen Werkstücken mit den Merkmalen des Anspruches 1 bzw. des Anspruches 3 vorgeschlagen. Vorteilhaft Weiterbildungen dieser Entgratungsmaschinen sind den Unteransprüchen zu entnehmen. Eine nach dieser technischen Lehre ausgebildete Entgratungsmaschine hat den Vorteil, dass durch das zusätzlich zu dem umlaufenden Schleifband vorhandene umlaufende Druckband, insbesondere, wenn dieses eine höhere Härte als der nachgiebige Belag aufweist, am Grat ein vergleichsweise hoher Gegendruck aufgebaut wird, um diesen wirkungsvoll abzuschleifen. Dies ermöglicht den Einsatz eines weicherer Belages, so dass die Nachgiebigkeit erhöht wird, um beispielsweise Werkstückungleichmäßigkeiten besser auszugleichen.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass durch das vergleichsweise harte Druckband und dem damit verbundenen Gegendruck am Grat eine Beschädigung des Schleifbandes durch spitze oder besonders hervorstehende Grate vermieden wird.

[0013] Ein ganz besonderer Vorteil besteht darin, dass zum Tausch des Druckbandes lediglich die Spannrolle des Schleifbandes, gegebenenfalls auch noch die Spannvorrichtung des Druckbandes, gelöst werden brauchen, bevor das Druckband entnommen und durch ein anderes ersetzt werden kann. Eine Entnahme der schweren Kontaktrolle wie in der DE 32 38 624 A1 ist nicht erforderlich. Somit kann das Druckband in einfacher Weise ausgetauscht und durch ein Druckband anderer Härte ersetzt werden.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Druckband über eine eigene Spannvorrichtung gespannt. Dies hat den Vorteil, dass das Druckband unabhängig vom Schleifband gespannt werden kann mit der Folge, dass sowohl das Druckband, als auch das Schleifband bestmöglich gespannt werden um Schlupf an der Kontaktrolle zu vermeiden.

[0015] In einer anderen, bevorzugten Ausführungsform wird das Druckband derart gespannt, dass das

Druckband während des Schleifvorganges einen Anpressdruck auf den auf der Kontaktrolle befindlichen Belag ausübt. Dies hat den Vorteil, dass hierdurch die Härte des Belages in einfacher Weise eingestellt werden kann, ohne dass ein aufwendiger Wechsel der Kontaktrolle und/oder des Druckbandes erforderlich ist. Somit können verschiedene Werkstücke bearbeitet werden, ohne dass das Druckband gewechselt werden braucht.

[0016] Verstärkt wird dieser Effekt dadurch, dass auch das Schleifband entsprechend stärker gespannt werden kann und somit der Druck auf den Belag weiter erhöht werden kann.

[0017] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Druckband mindestens genau so breit ausgeführt, wie das Schleifband. Dies hat den Vorteil, dass der gewünschte Gegendruck über die gesamte Breite des Schleifbandes zur Verfügung steht.

[0018] Der Einsatz eines Druckbandes führt auch dazu, dass ein weicherer Belag eingesetzt werden kann, der eine hohe Nachgiebigkeit aufweist, während der durch das Druckband in Verbindung mit dem Schleifband aufgebaute Gegendruck einen ausreichenden Abtrag des Spanes oder Grates ermöglicht, ohne dass das Schleifband beschädigt wird. Folglich kann sogar ein Belag aus einem Schaumstoff, insbesondere einem technischen Zellschaumstoff, vorzugsweise aus Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM), Naturkautschuk, Moosgummi oder Schwammgummi mit einer Härte von 5° Shore bis 25° Shore eingesetzt werden, ohne dass das Schleifband Schaden nimmt, so dass beim Schleifen Nachgiebigkeiten von bis zu 15 mm, im Extremfall sogar 20 mm, erreicht werden können.

[0019] In einer anderen, besonders bevorzugten Ausführungsform, hat die Kontaktrolle einen Durchmesser von 250 mm bis 600 mm, vorzugsweise von 400 mm. Derzeit üblich sind Kontaktrollen mit einem Durchmesser von 180 mm. Eine solch vergrößerte Kontaktrolle hat den Vorteil, dass hierdurch die am Grat wirkende Schleiffläche vergrößert wird, mit der Folge, dass der Grat entsprechend länger bearbeitet wird und dass somit eine Entfernung des Grats und sogar eine Verrundung der Kante zuverlässig erreicht wird.

[0020] In noch einer anderen, bevorzugten Ausführungsform weist das Druckband an seiner dem Belag der Kontaktrolle zugewandten Seite eine strukturierte Oberfläche auf. Insbesondere, wenn diese strukturierte Oberfläche eine Strukturtiefe von 0,1 mm bis 2 mm aufweist, hat dies den Vorteil, dass sich vorstehende Teile der strukturierten Oberfläche in den vergleichsweise weichen Belag eindrücken und dass somit zwischen dem Druckband und der Kontaktrolle ein Formschluss entsteht, sodass eine gute Kraftübertragung von der Kontaktrolle auf das Druckband erfolgt und somit der Schlupf minimiert wird.

[0021] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist auf der Kontaktrolle ein nachgiebiger Belag mit einer mittleren Härte zwischen 60° Shore und 70° Shore, vorzugsweise 65° Shore, vorgesehen während das

Druckband 5" dreilagig aufgebaut ist, mit einer inneren Lage (der Kontaktrolle zugewandt) aus einem die Zugkräfte aufnehmenden Gewebband, mit einer Mittellage aus einem weichen nachgiebigen Belag mit einer Härte von 5° Shore bis 25° Shore, vorzugsweise 25° Shore, und mit einer äußeren Lage (dem Schleifband zugewandt) aus einer härteren Schicht mit 80° Shore bis 100° Shore, vorzugsweise 90° Shore. Dies hat den Vorteil, dass unter anderem aufgrund des weichen Belages im Druckband das Entgraten des Werkstückes sehr gut durchführbar ist.

[0022] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass nach dem Entfernen des Druckbandes eine Kontaktrolle mit einer mittleren Härte von circa 65° Shore zur Verfügung steht, mit der dann ein Schlibbild erstellt werden kann, welches mit einem weichen System nicht möglich ist. Somit können auf ein und derselben Entgratungsmaschine verschiedene Arbeitsgänge absolviert werden, was den Einsatzbereich der Entgratungsmaschine deutlich erhöht.

[0023] Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Entgratungsmaschine ergeben sich aus der beigefügten Zeichnung und den nachstehend beschriebenen Ausführungsformen. Die erwähnten Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische dargestellte Prinzipskizze einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Entgratungsmaschine;
- Fig. 2 eine im Querschnitt dargestellte Ausschnittsvergrößerung eines Druckbandes der Entgratungsmaschine nach Fig. 1, gemäß Linie II in Fig. 1;
- Fig. 3 eine schematisch dargestellte Prinzipskizze einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Entgratungsmaschine.
- Fig. 4 eine schematische dargestellte Prinzipskizze einer dritten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Entgratungsmaschine;
- Fig. 5 eine im Querschnitt dargestellte Ausschnittsvergrößerung eines Druckbandes der Entgratungsmaschine nach Fig. 4, gemäß Linie V in Fig. 4;
- Fig. 6 eine schematische dargestellte Prinzipskizze einer vierten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Entgratungsmaschine;
- Fig. 7 eine im Querschnitt dargestellte Ausschnittsvergrößerung eines Druckbandes der Entgratungsmaschine nach Fig. 6, gemäß Linie VII in Fig. 6.

[0024] In den Figuren 1 und 2 ist in schematischer Darstellung eine erste bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Entgratungsmaschine abgebildet. Diese Entgratungsmaschine umfasst ein umlaufendes Transportband 1 zum Transport eines Werkstückes 2, sowie eine vorzugsweise elektrisch im Uhrzeigersinn an-

getriebene Kontaktrolle 3, auf deren Oberfläche ein aus EPDM gebildeter weicher und damit nachgiebiger Belag 4 aufgebracht ist, wobei dieser nachgiebige Belag 4 circa 20 mm dick ist. Um die Kontaktrolle 3 herum ist ein endlos umlaufendes Druckband 5 vorgesehen, welches über eine Spannvorrichtung 6 gespannt wird. Um die Kontaktrolle 3 und das Druckband 5 herum ist ein endlos umlaufendes Schleifband 7 vorgesehen, welches über eine Spannrolle 8 gespannt wird.

[0025] Die Spannvorrichtung 6 umfasst eine koaxial zur Kontaktrolle 3 ausgerichtete Rolle 9, welche über an sich bekannte Federmechanismen 10 gespannt wird. Analog hierzu ist auch die Spannrolle 8 aufgebaut. Das Druckband 5 verläuft einerseits um die Kontaktrolle 3 und andererseits um die Rolle 9 um, wobei die Spannvorrichtung 6 die Rolle 9 bewegt, um das Druckband 5 zu spannen.

[0026] Der aus EPDM auf der Kontaktrolle 3 aufgebraute Belag 4 hat in der hier dargestellten Ausführungsform eine Dicke von circa 20 mm und besitzt eine Härte von 15° Shore. Auch wäre es denkbar, den Belag mit einer Härte von nur 5° Shore oder von bis zu 25° Shore auszustatten. Die Dicke des Belages kann zwischen 5 mm und 50 mm variieren.

[0027] Das Druckband 5 ist zweilagig aufgebaut und besitzt auf seiner dem Schleifband 7 zugewandten, äußeren Seite eine vergleichsweise harte Schicht 11 aus PVC, während die der Kontaktrolle 3 zugewandte, innere Seite des Druckbandes 5 aus einem zugfesten Gewebe 12 mit einer strukturierten Oberfläche gebildet ist. Die Härte der PVC-Schicht 11 ist ungefähr um Faktor 5,33 höher als die Härte des Belages 4 und beträgt 80° Shore. In anderen Ausführungsformen, insbesondere bei einer Härte des Belages von 5° Shore, kann die PVC-Schicht auch um den Faktor 16 härter sein.

[0028] Es ist möglich, das Druckband 5 über die Spannvorrichtung 9 so stark zu spannen, dass der Belag 4 während des eigentlichen Schleifvorganges ein Stück weit zusammengedrückt wird, so dass der Belag 4 während des Schleifvorganges eine höhere Härte aufweist. Hierdurch ist es möglich, mit der selben Entgratungsmaschine verschiedene Härten einzustellen, ohne dass die Kontaktrolle bzw. ohne dass der Belag gewechselt werden braucht.

[0029] Während des Schleifvorganges drückt sich die strukturierte Oberfläche des Gewebbandes 12 des Druckbandes 5 zumindest teilweise in den Belag 4 ein, sodass über diesen Formschluss eine gute Kraftübertragung der elektrisch angetriebenen Kontaktrolle 3 auf das Druckband 5 erfolgt. Dabei wird das um das Druckband 5 umlaufende Schleifband 7 über die Spannrolle 8 so angespannt, dass der Schlupf zwischen dem Druckband 5 und dem Schleifband 7 auf ein Minimum reduziert wird, sodass die elektrisch angetriebene Kontaktrolle 3 das Schleifband 7 zuverlässig und quasi ohne Schlupf antreibt.

[0030] Zum Bearbeiten des Werkstückes 2 wird die Kontaktrolle 3 so eingestellt, dass der tiefste Punkt des

Schleifbandes 7 unterhalb der Oberkante des Werkstücks 2 liegt. Gelangt nun das Werkstück 2 unter die Kontaktrolle 3, so übt das Schleifband 7 unterstützt durch das Druckband 5 und den Belag 4 eine Kraft auf den am Werkstück 2 vorstehenden, hier nicht dargestellten Grat, aus, und schleift diesen ab. Weil die Kontaktrolle 3 einen Durchmesser von 400 mm aufweist, steht eine vergleichsweise lange Bearbeitungszeit zur Verfügung, so dass der Grat zuverlässig entfernt wird. Für den Fall, dass das Werkstück Unebenheiten oder einen Verzug aufweist, ist die Schleifbandmaschine aufgrund des weichen und 20 mm dicken Belages 4 in der Lage, einige mm, insbesondere bis zu 10 mm, nachzugeben, um der Kontur des Werkstücks zu folgen. Durch die vergleichsweise harte PVC-Schicht 11 des Druckbandes 5 wird am Grat des Werkstücks 2 ein ausreichend hoher Gegendruck aufgebaut, sodass der Grat das Schleifband 7 nicht beschädigt.

[0031] Soll ein anderes Werkstück bearbeitet werden, insbesondere ein Werkstück mit weniger Unebenheiten oder weniger Verzug, so besteht die Möglichkeit, während des Schleifvorganges, die wirksame Härte zu erhöhen, in dem über die Spannvorrichtung 9 die Spannkraft am Druckband 5 erhöht wird. Hierdurch wird der Belag 4 im Kontaktbereich zum Werkstück zusammengedrückt wird mit der Folge, dass hierdurch eine größere Härte erreicht wird. Dementsprechend muss die Spannrolle 8 nachgestellt werden, damit zwischen dem Druckband 5 und dem Schleifband 7 kein Schlupf entsteht. Mit dieser nunmehr härter eingestellten Schleifbandmaschine ist es möglich, größere Grate zu bearbeiten oder die Grate schneller zu bearbeiten.

[0032] Sollte ein Werkstück mit viel Verzug und hohem Grat bearbeitet werden, kann durch den Einsatz eines dickeren und härteren Druckbandes bei gleichzeitig geringerem Spanndruck auf dem Druckband der ‚Schleifdruck am Grat erhöht werden und gleichzeitig die Nachgiebigkeit zur Kompensation von Werkstücktoleranzen erhalten werden.

[0033] In einer hier nicht dargestellten Ausführungsform wird ein nachgiebiger Belag 4 mit einer etwas höheren Härte von 60° Shore bis 70° Shore, vorzugsweise 65° Shore eingesetzt. Damit kann auf dem Werkstück 2 ein anderes Schleifbild als mit dem weichen Belag mit 15° Shore erstellt werden.

[0034] In einer ganz anderen, hier nicht dargestellten Ausführungsform ist zwischen der Kontaktrolle und der Spannrolle einerseits und dem Schleifband andererseits ein Druckband vorgesehen, wobei sowohl das Druckband, als auch das Schleifband von dergleichen Spannrolle gespannt werden. Auch hier führt das Druckband zu einem erhöhten Gegendruck am Grat und ermöglicht den Einsatz eines weicheren Belages mit dem Vorteil einer höheren Nachgiebigkeit, bei gleichzeitig einfacher Handhabung beim Wechsel des Druckbandes und/oder des Schleifbandes.

[0035] Fig. 3 zeigt eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Entgratungsmaschine, die sich von

der in den Fig. 1 und 2 dargestellten ersten Ausführungsform dadurch unterscheidet, dass das Druckband 5' sowohl um die Kontaktrolle 3', als auch um die Spannrolle 8' geführt ist und dass die Spannvorrichtung 6' von außen auf das Druckband 5' wirkt. Die zu den zuvor genannten Ausführungsformen beschriebenen Vorteile gelten für die in Fig. 3 beschriebene Ausführungsform in analoger Weise.

[0036] Somit vereint die hier beschriebene Schleifbandmaschine den Vorteil einer hohen Nachgiebigkeit bei gleichzeitig hohem Gegendruck mit dem Vorteil, dass die Härte an der Kontaktrolle in einfacher Weise und schnell eingestellt werden kann, jedenfalls ohne dass die Kontaktrolle gewechselt werden braucht.

[0037] In den Fig. 4 und 5 ist eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Entgratungsmaschine dargestellt, die sich von der in den Fig. 1 und 2 dargestellten ersten Ausführungsform lediglich dadurch unterscheidet, dass in der dritten Ausführungsform der nachgiebige Belag anstatt auf der Kontaktrolle 3 nun am Druckband 5" angebracht ist. Auch hier kann der nachgiebige Belag entweder ganz weich mit einer Shorehärte zwischen 5° und 25° Shore oder mittelhart mit einer Shorehärte zwischen 60° und 70° Shore eingesetzt werden.

[0038] Wie insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich ist, ist das Druckband 5" dreilagig aufgebaut, wobei eine dem Schleifband 7 zugewandte, äußere Schicht 11" des Druckbandes 5" sehr hart ausgeführt ist mit einer Shorehärte zwischen 80° Shore und 100° Shore, insbesondere von 90° Shore, während eine der Kontaktrolle 3 zugewandte, innere Lage 12" des Druckbandes 5" als oberflächenstrukturiertes und zugfestes Gewebband ausgeführt ist, welches sehr flexibel ausgeführt ist, und während dazwischen eine Mittellage 4" vorgesehen ist, die analog dem weichen, nachgiebigen Belag mit einer Shorehärte zwischen 5° Shore und 25° Shore, vorzugsweise 25° Shore oder ein mit einem mittelharten, nachgiebiger Belag mit einer Shorehärte zwischen 60° Shore und 70° Shore, vorzugsweise 65° Shore ausgebildet ist.

[0039] In dieser Ausführungsform kann der nachgiebige Belag der Mittellage 4" aus EPDM, PVC, PU, Gummi oder Moosgummi gebildet sein.

[0040] In den Fig. 6 und 7 ist eine vierte, bevorzugte Ausführungsform dargestellt, die sich von den vorherigen Ausführungsformen dadurch unterscheidet, dass auf der Kontaktrolle 3 ein nachgiebiger Belag 4a''' vorgesehen ist, während das Druckband 5''', analog zum Druckband 5" gemäß der dritten Ausführungsform, dreilagig ausgebildet ist, mit einer weichen Mittellage 4b'''. Dabei besitzt der auf der Kontaktrolle 3 angebrachte nachgiebige Belag 4a''' eine mittlere Härte von 60° bis 70° Shore vorzugsweise 65° Shore, während die etwa 20 mm dicke Mittellage 4b''' des Druckbandes 5''' weich gehalten ist mit einer Härte von 5° bis 25° Shore, vorzugsweise 25° Shore. Die innere Lage 12''' ist aus einem zugfesten Gewebband mit einer strukturierten Oberfläche und die äußere Lage 11''' ist aus einem PVC mit

einer Shore Härte von etwa 90° Shore.

[0041] In dieser Ausführungsform kann durch den vergleichsweise einfachen Ausbau des Druckbandes und durch den Einbau eines Druckbandes mit einer anderen Härte schnell und kostengünstig fast jede beliebige Härte bereitgestellt werden, so dass die Entgratungsmaschine zum Entgraten vieler verschiedener Werkstücke eingesetzt werden kann.

Patentansprüche

1. Entgratungsmaschine zum Entgraten von metallenen Werkstücken mit einem endlos umlaufenden Schleifband (7, 7'), mit einer Kontaktrolle (3) zum Andrücken des Schleifbandes (7, 7') auf das Werkstück (2), wobei die Kontaktrolle (3) von einem nachgiebigen Belag (4, 4a'') umgeben ist, und mit einer Spannrolle (8) zum Spannen des Schleifbandes (7, 7'),
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen der Kontaktrolle (3) und dem Schleifband (7, 7') ein endlos um die Kontaktrolle (3) und eine zweite Rolle (9) umlaufendes Druckband (5, 5', 5'', 5''') vorgesehen ist.
2. Entgratungsmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Druckband (5, 5') härter ausgebildet ist, als der nachgiebige Belag (4) der Kontaktrolle (3), insbesondere dass die Härte des Druckbandes (5) um Faktor 2 bis 10, vorzugsweise um Faktor 3 bis 6, höher als die Härte des nachgiebigen Belages (4) ist.
3. Entgratungsmaschine zum Entgraten von metallenen Werkstücken mit einem endlos umlaufenden Schleifband (7), mit einer Kontaktrolle (3) zum Andrücken des Schleifbandes (7) auf das Werkstück (2) und mit einer Spannrolle (8) zum Spannen des Schleifbandes (7),
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen der Kontaktrolle (3) und dem Schleifband (7) ein endlos um die Kontaktrolle (3) und eine zweite Rolle (9) umlaufendes Druckband (5'', 5''') vorgesehen ist und dass das Druckband (5'', 5''') einen nachgiebigen Belag aufweist.
4. Entgratungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Druckband (5'', 5''') mindestens dreilagig ausgebildet ist, mit einer inneren, zugfesten Lage (12'', 12'''), mit einer Mittellage (4'', 4b''') aus einem weichen, nachgiebigen Belag und mit einer härteren, äußeren Lage (11'', 11''').
5. Entgratungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
das der nachgiebige Belag (4) eine Härte zwischen 5° Shore und 25° Shore, vorzugsweise von 20° Shore, aufweist.
6. Entgratungsmaschine nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittellage (4'') eine Härte zwischen 5° Shore bis 25° Shore, vorzugsweise von 20° Shore aufweist.
7. Entgratungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
das der nachgiebige Belag (4a'') eine Härte zwischen 60° Shore und 70° Shore, vorzugsweise von 65° Shore, aufweist.
8. Entgratungsmaschine nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittellage (4b'') eine Härte zwischen 5° Shore bis 25° Shore, vorzugsweise von 20° Shore, aufweist.
9. Entgratungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der nachgiebige Belag (4, 4a'') und/oder die Mittellage (4'', 4b'') aus einem Schaumstoff, insbesondere einem technischen Zellschaumstoff, vorzugsweise aus Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM), Naturkautschuk, Moosgummi oder Schwammgummi gebildet ist.
10. Entgratungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Druckband (5, 5', 5'') derart gespannt ist, dass das Druckband (5, 5', 5'') während des Schleifvorganges einen Anpressdruck auf den nachgiebigen Belag (4, 4a'') ausübt.
11. Entgratungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Druckband (5, 5', 5'', 5''') mindestens genauso breit ausgeführt ist, wie das Schleifband (6).
12. Entgratungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Druckband (5, 5', 5'', 5''') an seiner der Kontaktrolle (3) zugewandten Seite eine strukturierte Oberfläche aufweist.
13. Entgratungsmaschine nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,

dass die strukturierte Oberfläche eine Strukturtiefe von 0,1 mm bis 2 mm aufweist.

14. Entgratungsmaschine nach einem der Ansprüche 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die strukturierte Oberfläche Erhebungen, insbesondere Noppen und/oder Vertiefungen, insbesondere Riefen aufweist.

Claims

1. A deburring machine for deburring metal work pieces with a continuous circulating abrasive belt (7, 7'), with a contact roller (3) for pressing the abrasive belt (7, 7') against the work piece (2), wherein the contact roller (3) is surrounded by a resilient coating (4, 4a''), and with a tensioning roller (8) for tensioning the abrasive belt (7, 7'),
characterized in that
a pressure belt (5, 5', 5'', 5''') circulating continuously around the contact roller (3) and a second roller (9) is provided between the contact roller (3) and the abrasive belt (7, 7').
2. The deburring machine according to claim 1,
characterized in that
the pressure belt (5, 5') is designed so that it is harder than the resilient coating (4) of the contact roller (3), in particular that the hardness of the pressure belt (5) is higher than the hardness of the resilient coating (4) by a factor of 2 to 10 preferably by a factor of 3 to 6.
3. A deburring machine for deburring metal work pieces with a continuously circulating abrasive belt (7), with a contact roller (3) for pressing the abrasive belt (7) against the work piece (2) and with a tensioning roller (8) for tensioning the abrasive belt (7),
characterized in that
a pressure belt (5'', 5''') circulating continuously around the contact roller (3) and a second roller (9) is provided between the contact roller (3) and the abrasive belt (7) and that the pressure belt (5'', 5''') has a resilient coating.
4. The deburring machine according to one of the aforementioned claims,
characterized in that
the pressure belt (5'', 5''') is designed with at least three layers, with an inner stretch-resistant layer (12'', 12'''), with a middle layer (4'', 4b''') made of a soft resilient coating and with a harder outer layer (11'', 11''').
5. The deburring machine according to one of the aforementioned claims,
characterized in that

the resilient coating (4) has a hardness of 5° Shore to 25° Shore, preferably of 20° Shore.

- 5 6. The deburring machine according to claim 4,
characterized in that
the middle layer (4'') has a hardness of 5° Shore to 25° Shore, preferably of 20° Shore.
- 10 7. The deburring machine according to one of the aforementioned claims,
characterized in that
the resilient coating (4a'') has a hardness of 60° Shore to 70° Shore, preferably of 65° Shore.
- 15 8. The deburring machine according to claim 4,
characterized in that
the middle layer (4b''') has a hardness of 5° Shore to 25° Shore, preferably of 20° Shore.
- 20 9. The deburring machine according to one of the aforementioned claims,
characterized in that
the resilient coating (4, 4a''') and/or the middle layer (4'', 4b''') is made of a foam material, in particular of a technical cellular foam material, preferably of ethylene propylene diene monomer rubber (EPDM), natural rubber, foamed rubber or sponge rubber.
- 25 10. The deburring machine according to one of the aforementioned claims,
characterized in that
the pressure belt (5, 5', 5'') is tensioned in such a manner that the pressure belt (5, 5', 5'') exerts a contact pressure onto the resilient coating (4, 4a'') during the grinding process.
- 30 11. The deburring machine according to one of the aforementioned claims,
characterized in that
the pressure belt (5, 5', 5'', 5''') is designed so that it has at least exactly the same width as the abrasive belt (6).
- 35 12. The deburring machine according to one of the aforementioned claims,
characterized in that
the pressure belt (5, 5', 5'', 5''') has a structured surface on its side oriented toward the contact roller (3).
- 40 13. The deburring machine according to claim 12,
characterized in that
the structured surface has a structure depth of 0.1 mm to 2 mm.
- 45 14. The deburring machine according to one of the claims 12 or 13,
characterized in that
the structured surface has elevations, in particular

lumps, and/or recesses, in particular grooves.

Revendications

1. Machine d'ébavurage pour ébavurer des pièces métalliques avec une bande abrasive (7, 7') circulant sans fin, avec un rouleau de contact (3) pour presser la bande abrasive (7, 7') contre la pièce (2), où le rouleau de contact (3) est enrobé d'un revêtement souple (4, 4a'''), et avec un rouleau de tension (8) pour tendre la bande abrasive (7, 7'),
caractérisée en ce que
une bande de pression (5, 5', 5'', 5''') circulant sans fin autour du rouleau de contact (3) et d'un second rouleau (9) est prévue entre le rouleau de contact (3) et la bande abrasive (7, 7').
2. Machine d'ébavurage selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
la bande de pression (5, 5') est formée de manière à être plus dure que le revêtement souple (4) du rouleau de contact (3), en particulier **en ce que** la dureté de la bande de pression (5) est plus élevée d'un facteur 2 à 10, de préférence d'un facteur 3 à 6, que la dureté du revêtement souple (4).
3. Machine d'ébavurage pour ébavurer des pièces métalliques avec une bande abrasive (7) circulant sans fin, avec un rouleau de contact (3) pour presser la bande abrasive (7) contre la pièce (2) et avec un rouleau de tension (8) pour tendre la bande abrasive (7),
caractérisée en ce que
une bande de pression (5'', 5''') circulant sans fin autour du rouleau de contact (3) et d'un second rouleau (9) est prévue entre le rouleau de contact (3) et la bande abrasive (7) et que la bande de pression (5'', 5''') comporte un revêtement souple.
4. Machine d'ébavurage selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la bande de pression (5'', 5''') est formée d'au moins trois couches, avec une première couche intérieure résistante à la traction (12'', 12'''), avec une couche médiane (4'', 4b''') faite d'un revêtement souple et mou et avec une couche extérieure (11'', 11''') plus dure.
5. Machine d'ébavurage selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
le revêtement souple (4) a une dureté comprise entre 5° Shore et 25° Shore, de préférence de 20° Shore.
6. Machine d'ébavurage selon la revendication 4,
caractérisée en ce que
7. Machine d'ébavurage selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
le revêtement souple (4a''') a une dureté comprise entre 60° Shore et 70° Shore, de préférence de 65° Shore.
8. Machine d'ébavurage selon la revendication 4,
caractérisée en ce que
la couche médiane (4b''') a une dureté comprise entre 5° Shore et 25° Shore, de préférence de 20° Shore.
9. Machine d'ébavurage selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la couche souple (4, 4a''') et/ou la couche médiane (4'', 4b''') est formée d'une mousse, en particulier d'une mousse alvéolaire technique, de préférence en caoutchouc éthylène-propylène-diène (EPDM), de caoutchouc naturel, de caoutchouc mousse ou de caoutchouc spongieux.
10. Machine d'ébavurage selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la bande de pression (5, 5', 5''') est tendue de telle manière que la bande de pression (5, 5', 5''') exerce une pression de contact sur le revêtement souple (4', 4a''') pendant le processus de ponçage.
11. Machine d'ébavurage selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la bande de pression (5, 5', 5'', 5''') est réalisée de manière à être au moins aussi large que la bande abrasive (6).
12. Machine d'ébavurage selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la bande de pression (5, 5', 5'', 5''') comporte une surface structurée sur son côté faisant face au rouleau de contact (3).
13. Machine d'ébavurage selon la revendication 12,
caractérisée en ce que
la surface structurée a une profondeur de structure de 0,1 mm à 2 mm.
14. Machine d'ébavurage selon l'une des revendications 12 ou 13,
caractérisée en ce que
la surface structurée comporte des reliefs, en particulier des protubérances et/ou des creux, en parti-

culier des sillons.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

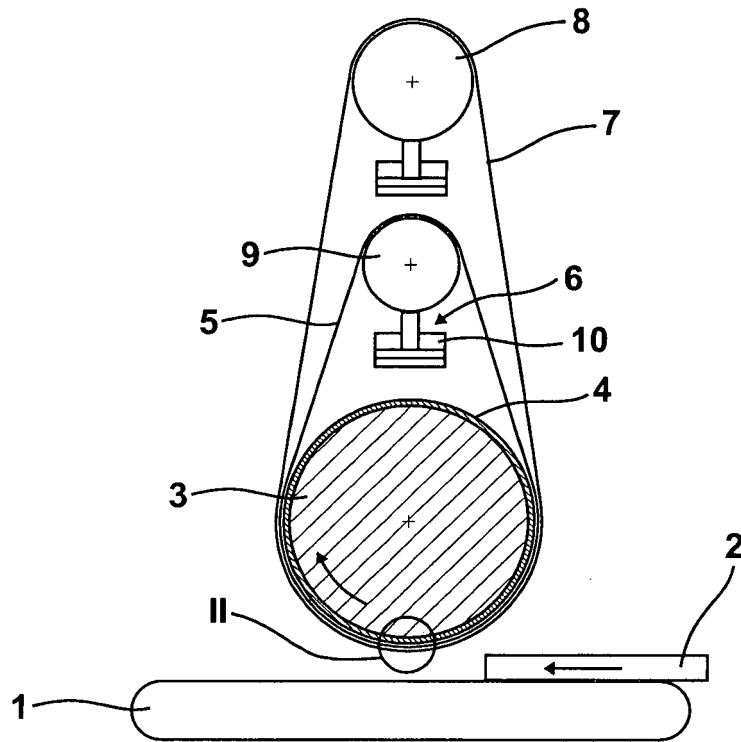


Fig. 1

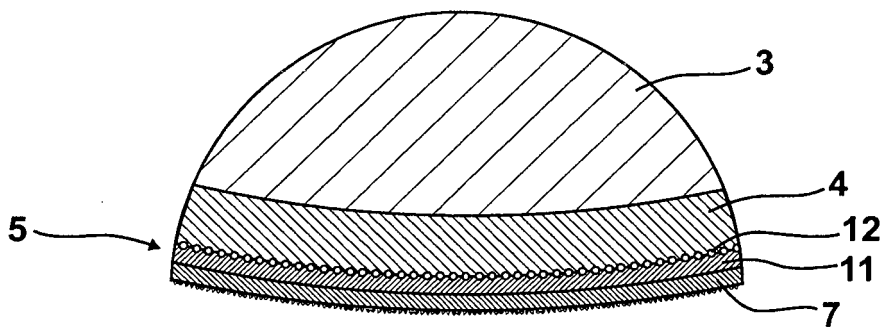


Fig. 2

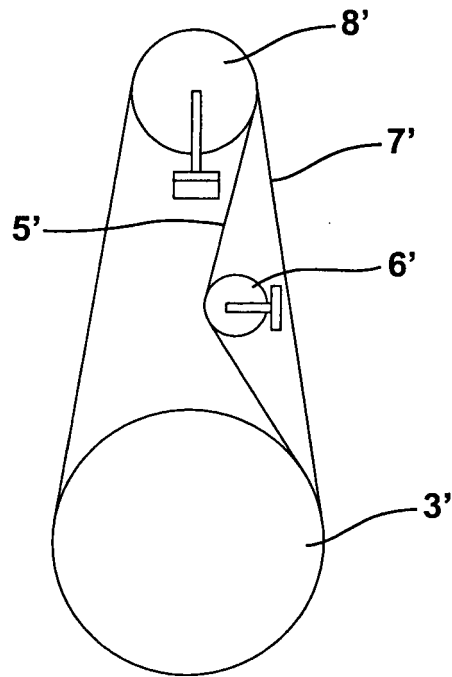


Fig. 3

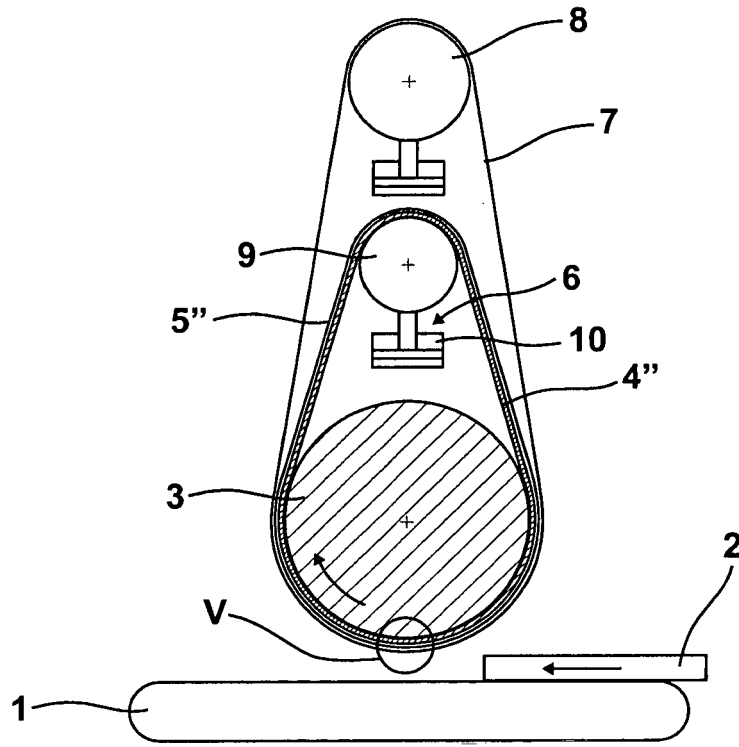


Fig. 4

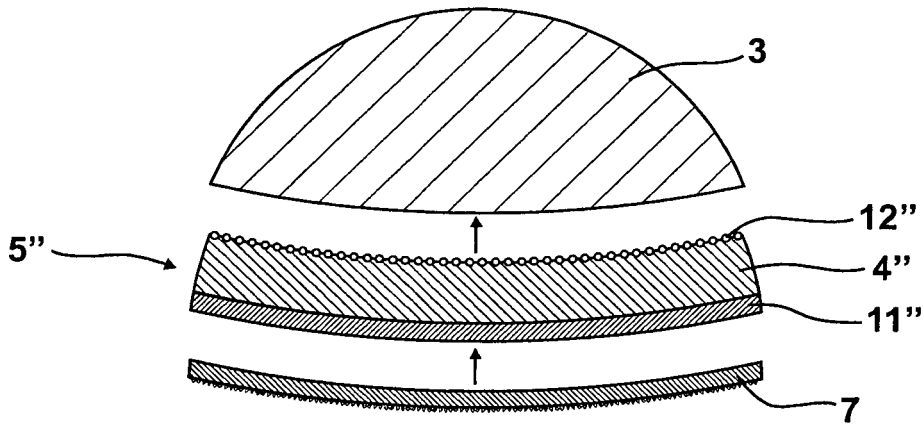


Fig. 5

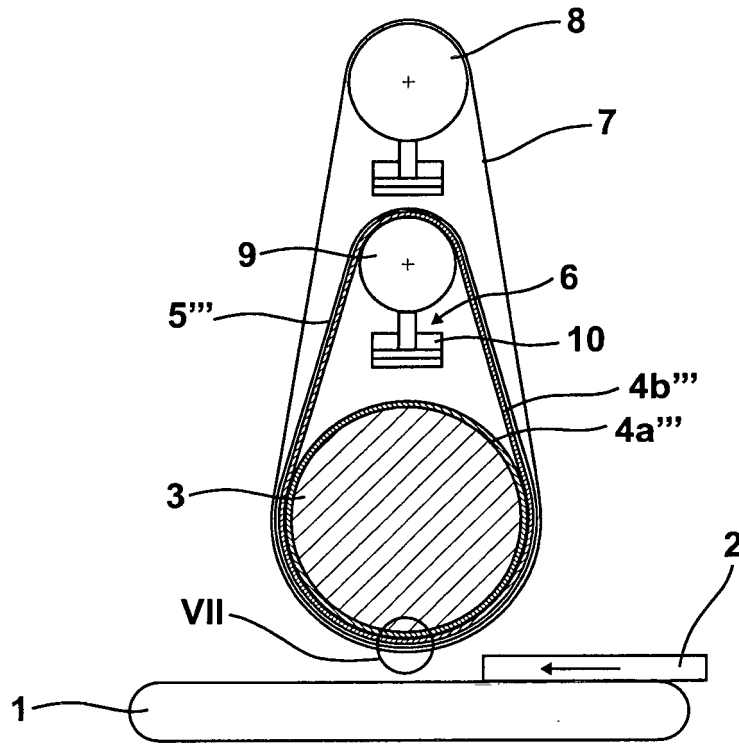


Fig. 6

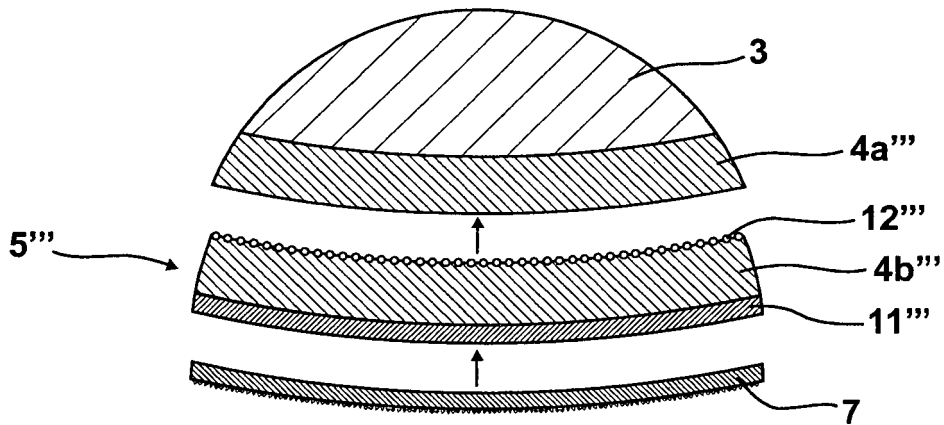


Fig. 7

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

- DE 2745104 A1 [0001]
- DE 3238624 A1 [0008] [0013]
- DE 1042416 A [0010]