



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.05.2011 Patentblatt 2011/20

(51) Int Cl.:
B24B 21/00 (2006.01) B24B 21/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09014172.2**

(22) Anmeldetag: **12.11.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:
• **Sander, Kurt**
31675 Bückeburg (DE)
• **Mevert, Frank**
31714 Lauenhagen (DE)

(71) Anmelder: **Mevert Maschinenbau GmbH & Co.KG**
31714 Lauenhagen (DE)

(74) Vertreter: **Scheffler, Jörg et al**
Patentanwaltskanzlei Scheffler
Arnswaldtstraße 31
30159 Hannover (DE)

(54) **Bandschleifmaschine zum Bearbeiten gekrümmter Oberflächen**

(57) Erfindungsgemäß ist eine Vorrichtung (1) zum spanenden Bearbeiten einer Oberfläche eines Werkstücks (2) mit einer Hauptachse (10) vorgesehen. Die Vorrichtung (1) umfasst zumindest zwei Walzen (4, 5), ein daran anliegendes, bandartiges Arbeitsmittel (3), einen sich zwischen den Walzen (4, 5) erstreckenden Arbeitsbereich (7) und einen Antrieb für das Arbeitsmittel (3). Die Achsen (8, 9) der Walzen (4, 5) sind zueinander geneigt. Durch die Neigung der Achsen (8, 9) ist es möglich, dass sich das Arbeitsmittel (3) über die Länge des

Arbeitsbereichs (7) spiralförmig um einen Teilabschnitt des Umfangs des Werkstücks (2) legt. Das Arbeitsmittel (3) hat dabei eine geometrische Form ähnlich einem halb gekreuzten bzw. geschränkten Antriebsriemen. Das Werkstück (2) kann so nahezu in axialer Richtung bearbeitet werden, was die Gefahr einer Kerbwirkung des Schleifbils verringert. Darüber hinaus kann die Kontaktfläche des Arbeitsmittels (3) nahezu beliebig lang gewählt werden, wodurch eine hohe Schleifleistung realisierbar ist.

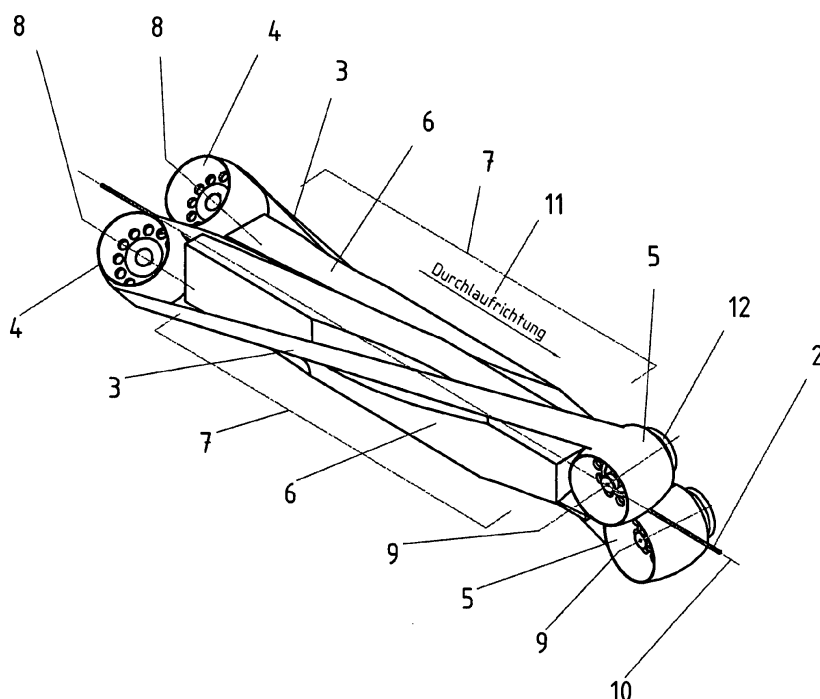


Fig.3

1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum spanenden Bearbeiten, insbesondere Schleifen, eines Werkstücks mit einem bandartigen Arbeitsmittel.

[0002] Vorrichtungen zum Bearbeiten eines Werkstücks mit einem bandartigen Arbeitsmittel sind auch als Bandschleifmaschinen im Stand der Technik bekannt. Diese werden vor allem eingesetzt, um ebene Oberflächen zu bearbeiten. Zum Bearbeiten gekrümmter Oberflächen von Werkstücken sind unterschiedliche Vorrichtungen und Verfahren bekannt. Spanendes Bearbeiten im Sinne der Erfindung umfasst das Schleifen zum Materialabtrag, das Schleifen zur Reinigung der Oberfläche, das Polieren der Oberfläche und ähnliche Verfahren, wobei die Wirkung auf das Werkstück wesentlich von der Wahl des Arbeitsmittels abhängt.

[0003] So zeigt die US 2,109,292 A eine Vorrichtung, bei der ein umlaufend bewegliches Schleifband zur Bearbeitung eines zylindrischen Werkstücks eingesetzt wird. Das über zwei Walzen geführte Schleifband berührt das Werkstück dabei im Bereich der einen tangential in einem Punkt des Querschnitts des Werkstücks.

[0004] Die Druckschrift DE 296 19 757 U1 beschreibt eine Vorrichtung zum Schleifen von Rundmaterial, bei der ein bandförmiges Schleifmittel um das Rundmaterial geschlungen wird und das Bandmaterial mittels einer Hubeinrichtung quer zur Hauptachse des Rundmaterials bewegt wird. Nachteilig bei dem Schleifen quer zur Hauptachse sind die geringe Schleifleistung und die durch die Schleifrichtung verursachten Kerben im Werkstück. Letztere können vor allem bei kleineren Durchmessern des Rundmaterials zu relevanten Materialschwächungen führen.

[0005] Dagegen zeigt die Patentschrift DE 1 015 342 B eine Vorrichtung zum Schleifen von runden Stangen und Rohren mit umlaufenden, einander gegenüberliegenden Schleifwerkzeugen, zwischen denen das Werkstück bearbeitet wird. Das Werkstück wird dabei in Richtung seiner Achse und um seine Achse bewegt. Diese Vorrichtung ermöglicht es, dass das Werkstück im Wesentlichen in Richtung seiner Achse geschliffen wird. Die Drehung des Werkstücks um seine eigene Achse wird durch eine Schrägstellung der Umlenkrollen des Arbeitsmittels gegenüber der Werkstückachse erreicht.

[0006] Bei der Herstellung von Drähten wird ein durch Auswalzen entstandener grober Rohdraht durch eine sich verjüngende Öffnung eines Ziehsteins oder Walzgerüsts gezogen. Er wird länger und dünner, ohne dass es zu Materialverlusten kommt. Von Produktionsgang zu Produktionsgang zieht man ihn durch immer kleinere Öffnungen, bis er schließlich die gewünschte Abmessung hat. Vor dem ersten oder auch vor weiteren Durchgängen des Drahts durch die Öffnung des Ziehsteins oder Walzgerüsts muss der Draht von Verunreinigungen befreit werden, um so den Draht und den Ziehstein vor einer Beschädigung oder Verunreinigung zu schützen.

[0007] Für das Reinigen und Entzundern von Drähten sind sogenannte Schleuderstrahlmaschinen, wie sie die Druckschrift DE 1 652 247 B1 zeigt bekannt.

[0008] In der Regel jedoch wird der endlose Draht, insbesondere der Rohdraht, vor dem ersten Ziehstein von einem schnell umlaufenden Schleifband quer zur Werkstückachse bearbeitet. Die Kerbwirkung der quer zur Zugrichtung verlaufenden Schleifspuren kann aufgrund der hohen Zugkräfte zum Reißen des Drahts und so zur Unterbrechung der Drahtproduktion führen. Auch ist die Kontaktdauer eines quer zur Werkstückachse laufenden Schleifbands gering und begrenzt. Um eine hohe Arbeitsleistung zu realisieren, muss das Arbeitsmittel sehr schnell bewegt werden.

[0009] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit zu schaffen, ein lang gestrecktes Werkstück, insbesondere mit einer in einem Teilbereich gekrümmten Oberfläche, mit einer hohen Arbeitsleistung, insbesondere bei langsam bewegtem Arbeitsmittel, unter Vermeidung von Materialschwächungen spanend zu bearbeiten.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ist den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0011] Erfindungsgemäß ist also eine Vorrichtung zum spanenden Bearbeiten einer Oberfläche eines Werkstücks mit einer Hauptachse vorgesehen, die zumindest zwei Walzen, ein daran anliegendes, bandartiges Arbeitsmittel, einen sich zwischen den Walzen erstreckenden Arbeitsbereich und einen Antrieb für das Arbeitsmittel umfasst, und bei der die eine Walze, der Arbeitsbereich und die andere Walze hintereinander in Richtung der Orientierung der Hauptachse angeordnet sind. Hierdurch ist es möglich, das Werkstück in nahezu axialer Richtung zu bearbeiten, was einerseits die Gefahr einer Kerbwirkung des Schleifbilds verringert und andererseits eine beliebig lange Kontaktdauer des Arbeitsmittels mit dem Werkstück ermöglicht. Letztere ist durch die erfindungsgemäße Anordnung der Walzen zu der Hauptachse des Werkstücks auch abhängig von dem Abstand der Walzen. Da die Kontaktfläche des Arbeitsmittels nahezu beliebig lang gewählt werden kann, ist eine hohe Schleifleistung auch bei einer hohen Vorschubgeschwindigkeit des Werkstücks realisierbar.

[0012] Die Achsen der Walzen sind geometrische Geraden. Geraden im dreidimensionalen Raum, die sich nicht schneiden und auch nicht parallel sind, sind windschief. Günstig ist es, dass die Achsen der Walzen windschief zu der Hauptachse sind. Durch eine solche Neigung der Achsen ist es möglich, dass sich das Arbeitsmittel über die Länge des Arbeitsbereichs spiralförmig um einen Teilabschnitt des Umfangs des Werkstücks legt. Das Arbeitsmittel hat dabei die geometrische Form ähnlich einem halb gekreuzten bzw. geschränkten Antriebsriemen. Auch muss bei einer solchen Vorrichtung das Werkstück nicht kontinuierlich um seine Hauptachse gedreht werden, was bei einem Ziehprozess eines end-

losen Drahts technisch nur unter extrem hohem Aufwand möglich wäre. Darüber hinaus ist es möglich, dass die Walzen außerhalb des Arbeitsbereichs angeordnet sind, sodass das Arbeitsmittel nur in dem Arbeitsbereich das Werkstück berührt. In dem Bereich der Walzen stehen Arbeitsmittel und Werkstück nicht in Kontakt.

[0013] Vorteilhaft ist es, dass jede Achse zu einer Normalenebene der Hauptachse einen anderen Winkel aufweist. Eine Ebene, die senkrecht zu einer Geraden orientiert ist, ist eine Normalenebene. Das bedeutet, die Achsen der Walzen können sich in einem Punkt schneiden oder sind windschief, jedoch keinesfalls parallel zueinander. Durch die nicht parallel zueinander orientierten Walzen ist es möglich, dass das bandförmige Arbeitsmittel um die Hauptachse gewölbt verläuft, was besonders bei der Bearbeitung von Werkstücken mit gekrümmter Oberfläche, wie zum Beispiel Drähten, günstig ist.

[0014] Die Hauptachse ist die Achse des Werkstücks, insbesondere eines endlichen oder endlosen Drahts, Rundstabs oder Rohrs, in Richtung der größten Ausdehnung des Werkstücks.

[0015] Die Erfindung dient der Bearbeitung von Werkstücken mit beliebiger, in Längsrichtung konstanter Querschnittsform. Mit der Vorrichtung können stab-, rohr- oder drahtförmige Werkstücke, beispielsweise Rechteckstäbe oder von einem Coil abgewickelte und zu einem Rohr verschweißte Bleche, bearbeitet werden. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann auch die Oberfläche eines Werkstücks bearbeitet werden, dessen Umfang nur abschnittsweise gekrümmt ist. Die Einstellung des Krümmungsradius des Arbeitsmittels ist dabei abhängig von der Länge und der Breite des Arbeitsmittels und dem Durchmesser der Walzen.

[0016] Bei Werkstücken mit geringem Durchmesser, wie beispielsweise bei Drähten, ist in der Regel eine Abstützung des Werkstücks notwendig, um die Andruckkräfte des Arbeitsmittels aufzunehmen und ein Abscheren des Werkstücks zu vermeiden. Günstig ist es, dass ein Arbeitsmittel und ein Walzenpaar eine Funktionsgruppe bilden und die Vorrichtung zumindest zwei Funktionsgruppen aufweist, die zu der Hauptachse versetzt, punktsymmetrisch oder parallel verschoben angeordnet sind. Hierdurch ist es möglich, das Werkstück zu bearbeiten, ohne dass das Werkstück abgestützt werden muss, da sich die Andruckkräfte der gegenüberliegenden Arbeitsmittel gegenseitig aufheben.

[0017] Vorteilhaft ist es, dass zumindest eine Walze mit einem Antrieb verbunden ist und das Arbeitsmittel kraftschlüssig an dieser Walze anliegt. Hierdurch ist es möglich, das Arbeitsmittel ohne einen weiteren Eingriff in den Umlauf des Arbeitsmittels anzutreiben.

[0018] Auch hat es sich als günstig erwiesen, dass die Vorrichtung zumindest ein Andrückelement aufweist, welches der Rückseite des Arbeitsmittels zugeordnet ist, wobei die Druckkraft des Andrückelements einstellbar ist. Hierdurch kann das Arbeitsmittel an das Werkzeug gedrückt und so ein ständiger Kontakt von Arbeitsmittel und Werkstück sichergestellt werden. Das einstellbare

Andrückelement ermöglicht es, dass die Andrückkraft des Arbeitsmittels an das Werkstück von außen einstellbar ist.

[0019] Das Andrückelement ist als ein Roll- oder Gleitkörper ausgeführt oder besteht aus zumindest einer der Rückseite des Arbeitsmittels gerichteten Düse. Der Einsatz einer Düse ermöglicht es, das Arbeitsmittel mittels eines verschleißfreien Luftpolsters an das Werkzeug zu drücken. Eine Kompression des Luftstroms ist bei der erfindungsgemäßen Positionierung des Arbeitsmittels relativ zu dem Werkstück nicht nötig. Durch den Einsatz sparsamer Venturidüsen ist es möglich, ein präzises Luftpolster mit geringem Energieaufwand zu erzeugen.

[0020] Es ist günstig, dass das Andrückelement insbesondere senkrecht zur Hauptachse des Werkstücks versetzt zu dem Werkstück an der Rückseite des Arbeitsmittels angeordnet ist, sodass das Andrückelement mittelbar auf das Werkstück einwirkt. Hierdurch ist es möglich, die Umschlingung eines Werkstücks mit gekrümmter Oberfläche zu verbessern.

[0021] Das Arbeitsmittel ist vorzugsweise ein Schleifband. Günstig ist es, dass die Walzen ballig ausgebildet sind und eine glatte Oberfläche aufweisen. Hierdurch ist es möglich, dass ein endlos umlaufendes Arbeitsmittel, das über Walzen läuft, deren Achsen nicht parallel sind, von diesen nicht abläuft. Durch die Balligkeit der Walze zentriert sich das Arbeitsmittel ständig selbst.

[0022] Die Aufgabe wird weiterhin erfindungsgemäß mit einem Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ist den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0023] Erfindungsgemäß ist also ein Verfahren zum spanenden Bearbeiten einer Oberfläche eines Werkstücks vorgesehen, bei dem ein Arbeitsmittel umlaufend bewegt wird und auf einen Teilabschnitt des Umfangs des Werkstücks einwirkt, wobei das Arbeitsmittel spiralförmig an der Oberfläche des Werkstücks anliegt. Hierdurch wird es möglich, das Werkstück mit einer hohen Arbeitsleistung, auch bei hohen Vortriebsgeschwindigkeiten des Werkstücks, zu bearbeiten. Dabei werden das Arbeitsmittel und das Werkstück zumindest in dem Arbeitsbereich, vorzugsweise gegenläufig, relativ zueinander mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten bewegt.

[0024] Die Arbeitsleistung des Arbeitsmittels ist abhängig von der Dauer, die es auf das Werkstück einwirken kann. Die Einwirkdauer kann bei einer hohen Vortriebsgeschwindigkeit des Werkstücks durch die Länge des Arbeitsmittels bzw. des Arbeitsbereichs variiert werden. Hohe Vorschubgeschwindigkeiten der Werkstücke sind vor allem beim Ziehen von Drähten üblich. Für eine effektive Ausnutzung des Arbeitsmittels ist es günstig, dass das Werkstück im Arbeitsbereich diagonal über die Oberfläche des Arbeitsmittels geführt wird. Hierdurch wird das Arbeitsmittel über seinen gesamten Querschnitt gleichmäßig abgenutzt und es ist zugleich eine hohe Abtragsleistung möglich.

[0025] Günstig ist es, dass das Arbeitsmittel zwischen zwei den Arbeitsbereich einschließenden Walzen halb-

gekreuzt oder geschränkt bewegt wird. Ein Arbeitsmittel mit dieser Raumfigur ermöglicht es, dass das Arbeitsmittel gleichmäßig im Wesentlichen in Richtung der Hauptachse an einem Teilabschnitt des Umfangs des Werkstücks gelegt werden kann. So wird es möglich, insbesondere eine gekrümmte Oberfläche des Werkstücks gleichmäßig zu bearbeiten.

[0026] Günstig ist es, dass das Arbeitsmittel mittels eines im Arbeitsbereich auf die Rückseite des Arbeitsmittels wirkenden Andrückelements an die Oberfläche des Werkstücks gedrückt wird. Hierdurch wird sichergestellt, dass das Arbeitsmittel stets an dem Werkstück anliegt. Das Andrückelement kann an dem Arbeitsmittel rollend oder gleitend geführt werden oder mittels Düsen ein Luftpolster ausbilden. Der Luftstrom des Luftpolsters wird dabei von einem Gebläse erzeugt. Düsen, insbesondere Venturidüsen, richten den Luftstrom entsprechend der Kontaktlinie zwischen Werkstück und Arbeitsmittel auf die Rückseite des Arbeitsmittels.

[0027] Vorteilhaft ist es, dass gegenüberliegende Teilabschnitte des Umfangs des Werkstücks gleichzeitig von zwei Arbeitsmitteln bearbeitet werden. Hierdurch wird es möglich, dass sich die Andruckkräfte der Arbeitsmittel gegenseitig aufheben, und so eine Auflagerung des Werkstücks nicht benötigt wird. Dies ist besonders bei dünnen Drähten günstig.

[0028] Eine Weiterbildung der Erfindung ist es, dass in einem weiteren Arbeitsschritt die in einem ersten Arbeitsschritt bearbeiteten, den ersten Teilabschnitten benachbarten zweiten Teilabschnitte des Umfangs des Werkstücks gleichzeitig von zwei unabhängigen Arbeitsmitteln bearbeitet werden. Hierdurch ist es möglich, beispielsweise in zwei Arbeitsschritten den vollen Umfang eines Werkstücks mit kreisförmigem Querschnitt zu bearbeiten. Dazu wird das Werkstück beispielsweise nacheinander durch zwei erfindungsgemäße Vorrichtungen geführt, wobei die Walzen und die Arbeitsmittel entsprechend einem Viertelkreis um die Hauptachse verdreht sind.

[0029] Günstig ist es, dass mittels einer mechanischen Kopplung oder einer Steuerungseinrichtung die zwei gegenüberliegenden Arbeitsmittel gleichlaufend bewegt werden. Hierdurch wird es möglich, dass die beiden Arbeitsmittel sich nicht gegenseitig abnutzen.

[0030] Die Erfindung lässt verschiedene Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig. 1 eine Ansicht der Vorrichtung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Teilabschnitte des Umfangs des Werkstücks;

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung der Vorrichtung;

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung der Vorrich-

tung;

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Andrückelements der Vorrichtung.

[0031] Figur 1 zeigt eine Vorrichtung 1 zum Bearbeiten einer Oberfläche eines endlosen, drahtförmigen Werkstücks 2. Die Vorrichtung 1 umfasst zumindest zwei Walzen 4, 5, ein daran anliegendes, bandartiges Arbeitsmittel 3, einen sich zwischen den Walzen 4, 5 erstreckenden und in den Figuren 3 und 4 dargestellten Arbeitsbereich 7 sowie einen Antrieb 12 für das Arbeitsmittel 3. Die Achse 8 der Walze 4 ist gegenüber der Achse 9 der Walze 5 geneigt, sodass das Arbeitsmittel 3 ähnlich einem halb gekreuzten bzw. geschränkten Antriebsriemen zwischen den Walzen 4, 5 umlaufend geführt wird. Dabei sind die Positionen der Walzen 4, 5 derart gewählt, dass das Arbeitsmittel 3 spiralförmig an der Oberfläche des Werkstücks 2 anliegt und so einen Teilabschnitt des Umfangs des Werkstücks 2 umschließt.

[0032] Ein Arbeitsmittel 3 und je eine Walze 4 und eine Walze 5 bilden eine Funktionsgruppe. Die dargestellte Vorrichtung 1 hat zwei Funktionsgruppen. Die Achsen 8, 9 der Walzen 4, 5 der einzelnen Funktionsgruppen sind zueinander jeweils parallel und auf gegenüberliegenden Seiten des Werkstücks 2 angeordnet. Die zwei gegenüberliegenden Arbeitsmittel 3 werden mittels einer mechanischen Kopplung oder einer Steuerungseinrichtung gleichlaufend bewegt, wobei sich die Geschwindigkeit der Arbeitsmittel 3 von der Vortriebsgeschwindigkeit des Werkstücks 2 unterscheidet und/oder gegenläufig einstellbar ist.

[0033] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung der einzelnen Teilabschnitte 13, 14, 15, 16 des Umfangs des Werkstücks 2. Die Bearbeitung des vollständigen Umfangs des Werkstücks 2 wird mit zwei hintereinander angeordneten, wie in Figur 1 dargestellten Vorrichtungen 1 realisiert. Das Werkstück 2 wird dabei in zwei Arbeitsschritten bearbeitet. Von der ersten Vorrichtung werden in dem ersten Arbeitsschritt die Teilabschnitte 13 und 14 des Umfangs des Werkstücks 2 bearbeitet. Dann wird das Werkstück 2 in die zweite Vorrichtung geführt. Bei dieser sind die Walzen und die Arbeitsmittel um einen Viertelkreis um die Hauptachse 10 des Werkstücks 2 gegenüber der ersten Vorrichtung verdreht. In der zweiten Vorrichtung werden in dem zweiten Arbeitsschritt die Teilabschnitte 15 und 16 des Umfangs bearbeitet.

[0034] So kann mit den erfindungsgemäß positionierten Walzen und Arbeitsmitteln der volle Kreisumfang des Werkstücks 2 bearbeitet werden. Der Pfeil 11 zeigt die Vorschubrichtung des Werkstücks 2.

[0035] Die Figuren 3 und 4 zeigen eine perspektivische Darstellung der Vorrichtung 1. Das Arbeitsmittel 3 berührt das Werkstück 2 nur in dem Arbeitsbereich 7 zwischen den Walzen 4, 5. Im Bereich der Walzen 4, 5 wird das Werkstück 2 von dem Arbeitsmittel 3 nicht berührt. Das Arbeitsmittel 3 folgt, wie oben bereits beschrieben, aufgrund der relativ zueinander gekippt positionierten Wal-

zen 4, 5 einer geometrischen Form, die einem halb gekreuzten bzw. geschränkten Antriebsriemen ähnlich ist. Diese Form des Arbeitsmittels 3 ermöglicht eine Bearbeitung des Werkstücks in nahezu axialer Richtung, wobei das Arbeitsmittel 3 im Arbeitsbereich auf der Oberfläche des Werkstücks 2 gewölbt verläuft. Mit einer solchen Vorrichtung 1 werden, wie aus Figur 2 ersichtlich, zwei gegenüberstehende Viertelkreise des Umfangs der Oberfläche des Werkstücks 2, die Teilabschnitte 13, 14 bzw. die Teilabschnitte 15, 16, bearbeitet.

[0036] Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Andrückelements 6 der Vorrichtung. Das Andrückelement 6 ist auf der Rückseite des Arbeitsmittels 3 angeordnet und als Roll- oder Gleitelement ausgeführt. Das Andrückelement 6 ist senkrecht zu dem Werkstück 2 neben diesem angeordnet und wirkt so nur mittelbar auf das Werkstück 2 ein. Durch das Andrückelement 6 wird das Umschlingverhalten des Arbeitsmittels 3 um das Werkstück 2 verbessert.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum spanenden Bearbeiten einer Oberfläche eines Werkstücks (2) mit einer Hauptachse (10), wobei die Vorrichtung (1) zumindest zwei Walzen (4, 5), ein daran anliegendes, bandartiges Arbeitsmittel (3), einen sich zwischen den Walzen (4, 5) erstreckenden Arbeitsbereich (7) und einen Antrieb (12) für das Arbeitsmittel (3) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walze (4), der Arbeitsbereich (7) und die Walze (5) hintereinander in Richtung der Orientierung der Hauptachse (10) angeordnet sind.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achsen (8, 9) der Walzen (4, 5) windschief zu der Hauptachse (10) sind.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Achse (8, 9) zu einer Normalenebene der Hauptachse (10) unterschiedlich geneigt ist.
4. Vorrichtung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkstück (2) stab- oder drahtförmig ist und/oder die Oberfläche des Werkstücks (2) zumindest abschnittsweise radial gekrümmt ist.
5. Vorrichtung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Arbeitsmittel (3) und ein Walzenpaar (4, 5) eine Funktionsgruppe bilden und die Vorrichtung (1) zumindest zwei Funktionsgruppen aufweist, die zu der Hauptachse (10) versetzt, punktsymmetrisch oder parallel verschoben angeordnet sind.
6. Vorrichtung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Walze (5) mit einem Antrieb (12) verbunden ist und das Arbeitsmittel (3) kraftschlüssig an dieser Walze (5) anliegt.
7. Vorrichtung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) zumindest ein Andrückelement (6) aufweist, welches der Rückseite des Arbeitsmittels (3) zugeordnet ist, wobei die Druckkraft des Andrückelements (6) einstellbar ist.
8. Vorrichtung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Andrückelement (6) Rollen oder Gleitelemente aufweist.
9. Vorrichtung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) zumindest zwei Arbeitsmittel (3) aufweist, wobei die Arbeitsmittel (3) gegen verschiedene, insbesondere einander gegenüberliegende Oberflächenbereiche des Werkstücks (2) anlegbar sind.
10. Vorrichtung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arbeitsmittel (3) ein endlos umlaufendes Schleifband ist.
11. Vorrichtung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzen (4, 5) ballig ausgebildet sind und eine glatte Oberfläche aufweisen.
12. Verfahren zum spanenden Bearbeiten einer Oberfläche eines Werkstücks (2), bei dem ein Arbeitsmittel (3) umlaufend bewegt wird und zumindest auf einen Teilabschnitt (13, 14, 15, 16) des Umfangs des Werkstücks (2) einwirkt, wobei das Arbeitsmittel (3) spiralförmig über die Oberfläche des Werkstücks (2) geführt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arbeitsmittel (3) zwischen zwei den Arbeitsbereich (7) einschließenden Walzen (4, 5) halbgekreuzt oder geschränkt bewegt wird.
14. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 12 oder 13 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arbeitsmittel (3) und das Werkstück (2) zumindest in dem Arbeitsbereich (7), vorzugsweise gegenläufig, relativ zueinander bewegt werden.
15. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arbeitsmittel (3) mittels eines Andrückelements (6) an das Werkstück (2) gedrückt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Andrückelement (6) durch ein Luftpolster rollend oder gleitend im Arbeitsbereich (7) auf die Rückseite des Arbeitsmittels (3) wirkt. 5
17. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gegenüberliegenden Teilabschnitte (13, 14) des Umfangs des Werkstücks (2) gleichzeitig von zwei Arbeitsmitteln (3) bearbeitet werden. 10
18. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem zweiten Arbeitsschritt die den ersten Teilabschnitten (13, 14) benachbarten zweiten Teilabschnitte (15, 16) des Umfangs des Werkstücks (2) gleichzeitig von zwei Arbeitsmitteln (3) bearbeitet werden. 15
19. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 17 und 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei gegenüberliegenden Arbeitsmittel (3) mittels einer mechanischen Kopplung oder einer Steuerungseinrichtung gleichlaufend bewegt werden. 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

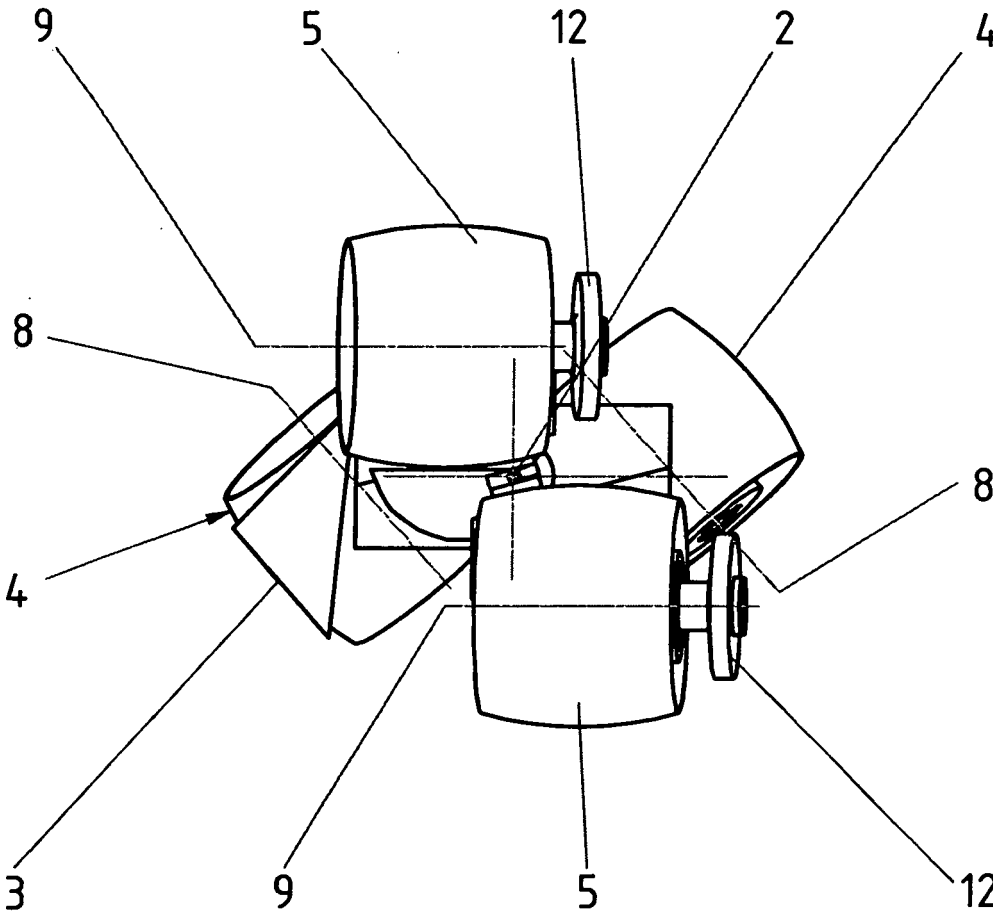


Fig.2

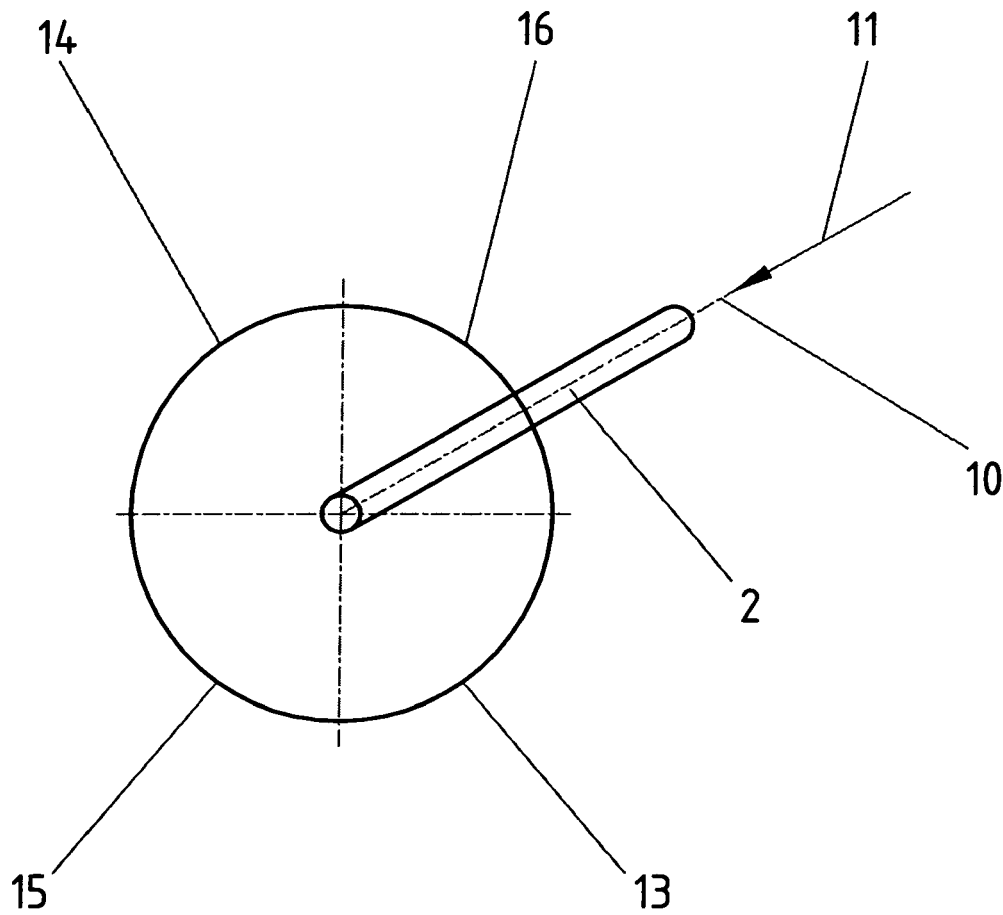


Fig.3

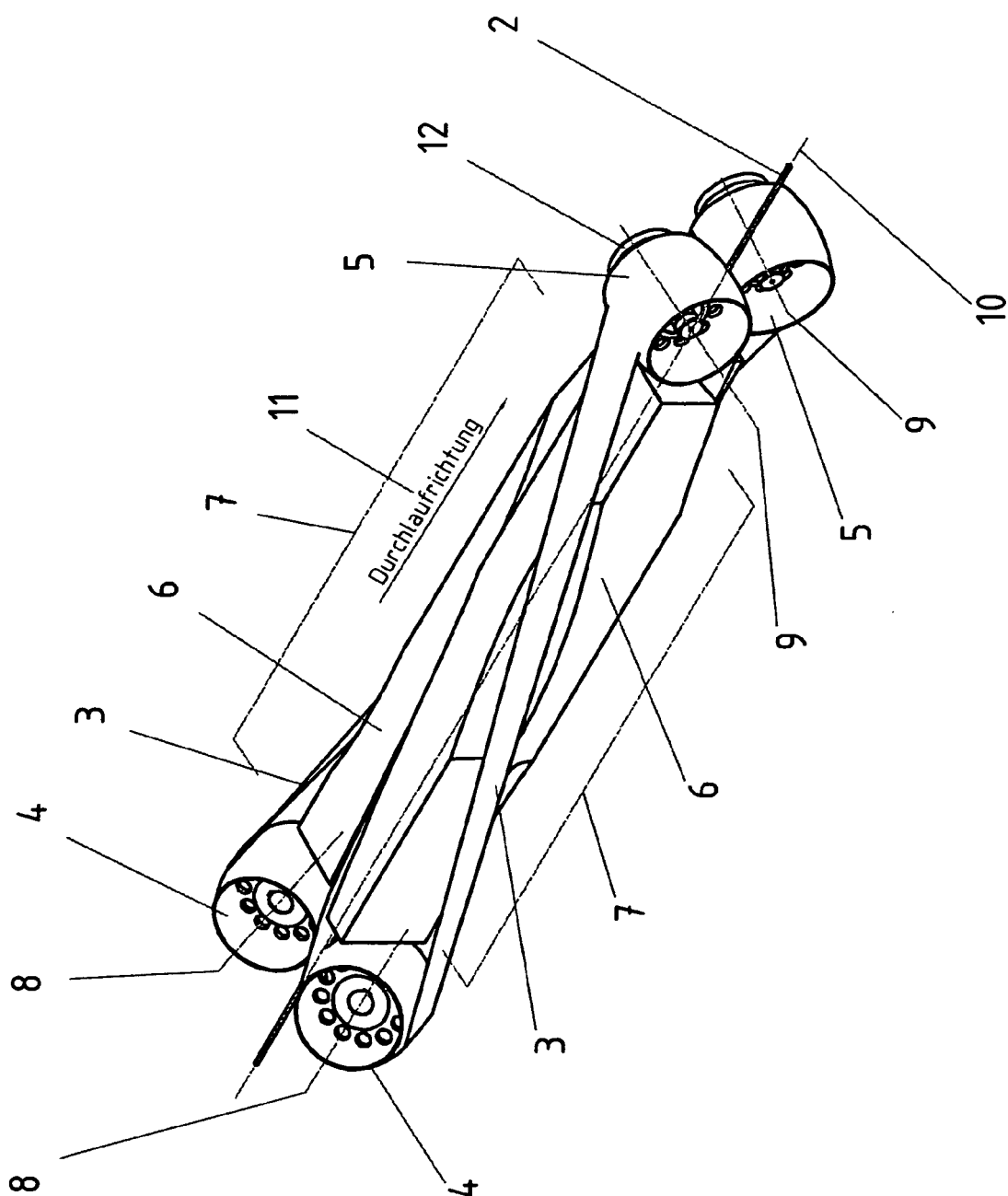
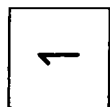


Fig.4

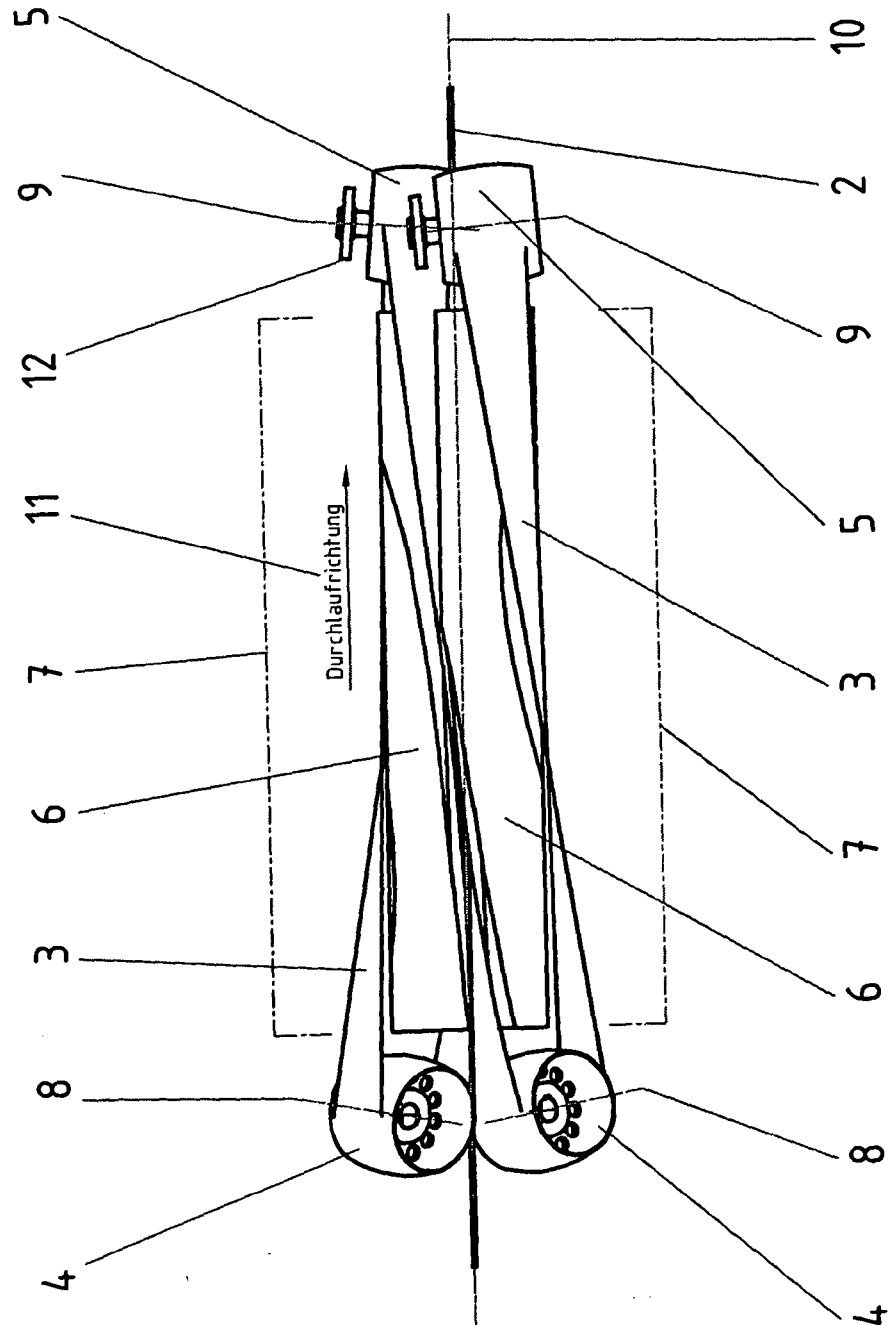
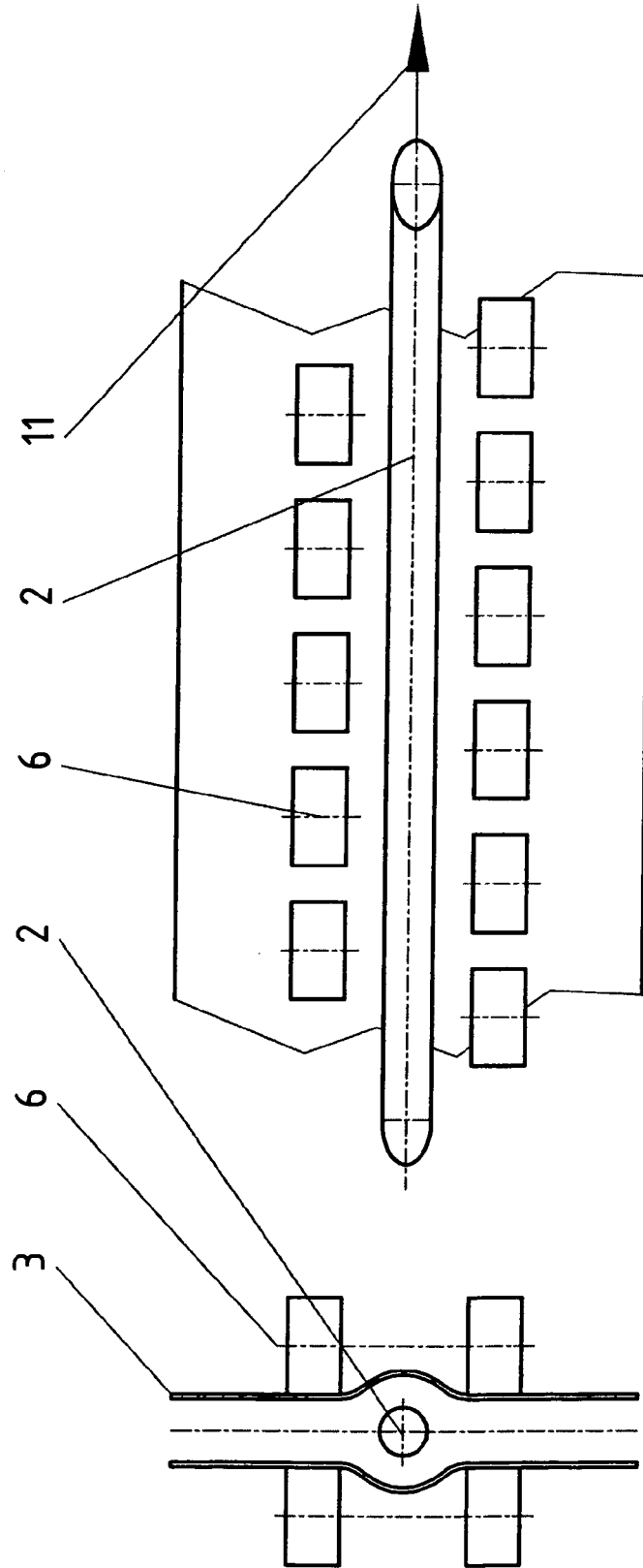


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 01 4172

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 038 763 A1 (BELLANGER JOSEPH) 28. Oktober 1981 (1981-10-28)	1-3,10, 12,13, 15,18	INV. B24B21/00 B24B21/02
Y	* Abbildungen 1,2 * * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 5 * * Seite 2, Zeile 25 - Seite 3, Zeile 24 * -----	5,7-9, 11,14, 16,17,19	
X	DE 11 07 115 B (OTTO HUSEMANN) 18. Mai 1961 (1961-05-18) * Abbildungen 1-3 * * Spalte 2, Zeile 31 - Spalte 3, Zeile 22 * * Spalte 3, Zeile 37 - Spalte 4, Zeile 16 * -----	1,2,4,6, 10,12,15	
X	DE 31 14 615 A1 (WEBER JOHANNES; WEBER GEORG DIPL ING) 28. Oktober 1982 (1982-10-28) * Abbildungen 1,4 * * Zusammenfassung * -----	1,3,10, 12-15	
Y,D	DE 10 15 342 B (MAX SCHERFF) 5. September 1957 (1957-09-05) * Abbildung 1 * * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 5 * * Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 24 * * Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 3, Zeile 4 * * Spalte 3, Zeile 13 - Spalte 4, Zeile 6 * -----	5,9,14, 17,19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B24B
Y	DE 31 05 733 A1 (STEINEMANN ULRICH AG [CH]) 17. Dezember 1981 (1981-12-17) * Abbildung 1 * * Zusammenfassung * -----	7,8,16	
Y	JP 2007 015051 A (HORICHI SHUJI) 25. Januar 2007 (2007-01-25) * Abbildung 3 * * Zusammenfassung * -----	11	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. Mai 2010	Prüfer Janzon, Mirja
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 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 01 4172

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	FR 2 036 003 A3 (ALME OFF MEC [IT]) 24. Dezember 1970 (1970-12-24) * Abbildung 2 * * Zusammenfassung *	11	
A	DE 10 17 936 B (MAX SCHERFF) 17. Oktober 1957 (1957-10-17) * Abbildungen 1,2 * * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 11 * * Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 4, Zeile 49 *	8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. Mai 2010	Prüfer Janzon, Mirja
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 01 4172

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

05-05-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0038763	A1	28-10-1981	DE	3162159 D1	15-03-1984
			FR	2480662 A1	23-10-1981

DE 1107115	B	18-05-1961	KEINE		

DE 3114615	A1	28-10-1982	KEINE		

DE 1015342	B	05-09-1957	KEINE		

DE 3105733	A1	17-12-1981	CH	644543 A5	15-08-1984
			ES	8206248 A1	16-11-1982
			IT	1138707 B	17-09-1986
			JP	56152566 A	26-11-1981

JP 2007015051	A	25-01-2007	KEINE		

FR 2036003	A3	24-12-1970	DE	7010870 U	17-09-1970
			ES	378099 A1	16-01-1973
			US	3760537 A	25-09-1973
			YU	82870 A	30-04-1975

DE 1017936	B	17-10-1957	KEINE		

EPO FORM P0481

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

- US 2109292 A [0003]
- DE 29619757 U1 [0004]
- DE 1015342 B [0005]
- DE 1652247 B1 [0007]