



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.02.2009 Patentblatt 2009/08

(51) Int Cl.:
B24B 21/04 (2006.01) **B24B 27/033** (2006.01)
B24D 13/04 (2006.01) **B24D 13/10** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08020006.6**

(22) Anmeldetag: **24.07.2006**

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

(72) Erfinder: **Weiland, Josef**
88410 Bad Wurzach (DE)

(74) Vertreter: **Lorenz, Markus**
Lorenz & Kollegen
Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft
Alte Ulmer Straße 2
89522 Heidenheim (DE)

(30) Priorität: **25.07.2005 DE 202005011640 U**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
06776364.9 / 1 910 024

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 17-11-2008 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(71) Anmelder: **LISSMAC Maschinenbau u. Diamantwerkzeuge GmbH**
88410 Bad Wurzach (DE)

(54) **Vorrichtung zum Bearbeiten eines band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks**

(57) Eine Vorrichtung zum Bearbeiten eines band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks ist mit wenigstens einer mit Bearbeitungselementen versehenen umlaufenden Fördereinrichtung versehen. Die Fördereinrichtung führt die Bearbeitungselemente schräg bzw.

quer zur Vorschubrichtung des Werkstücks im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks wenigstens annähernd linear vorbei. Die Bearbeitungselemente sind als Schleifpapiere ausgebildet und zwischen den Schleifpapieren sind Stützelemente angeordnet.

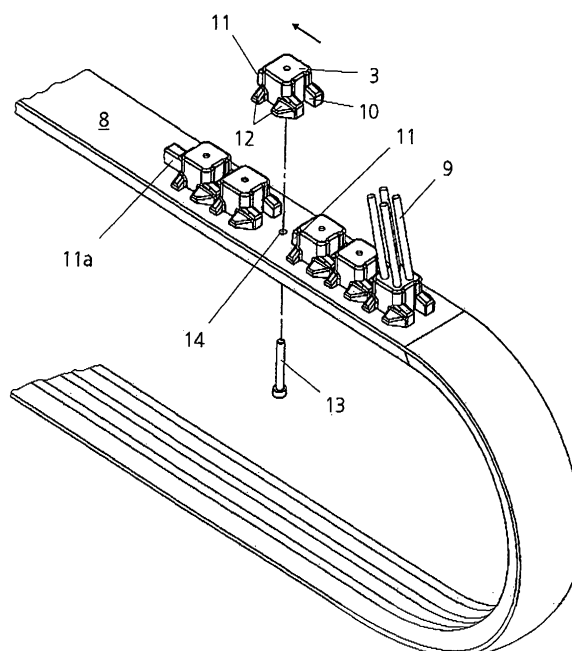


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bearbeiten eines band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks, mit wenigstens einer mit Bearbeitungselementen versehenen umlaufenden Fördereinrichtung, wobei die Fördereinrichtung die Bearbeitungselemente schräg bzw. quer zur Vorschubrichtung des Werkstücks im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks wenigstens annähernd linear vorbeiführt.

[0002] Die Erfindung betrifft außerdem eine Bearbeitungseinheit und Bearbeitungselemente für eine Vorrichtung zum Bearbeiten eines band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks.

[0003] Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist aus der DE 103 20 295 A1 bekannt.

[0004] Beim Laserschneiden von metallischen Werkstücken bildet sich an den Schnittkanten sowie an den Schnittflächen eine Oxidschicht bzw. eine Oxidhaut. Von Nachteil bei der Oxidschicht ist, dass eine darauf aufgetragene Lackierung oder Verzinkung relativ schnell wieder abspringt. Aus diesem Grund werden die metallischen Werkstücke vor dem Lackieren und Verzinken abgeschliffen.

[0005] Ferner ist es in der Regel notwendig, dass die Kanten, insbesondere die Schnittkanten entgratet bzw. verrundet werden. Des weiteren kann es vorteilhaft sein, die Oberflächen des band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks fein zu schleifen.

[0006] Ein besonders vorteilhaftes Verfahren zum Entfernen der Oxidschicht sowie zum Entgraten der (Schnitt-) Kanten sowie der Schnittflächen ist aus der DE 103 20 295 A1 bekannt. Dabei ist eine mit wenigstens einem Bearbeitungselement versehene umlaufende Fördereinrichtung vorgesehen, wobei die Fördereinrichtung das wenigstens eine Bearbeitungselement im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks wenigstens annähernd linear vorbeiführt.

[0007] Da das Bearbeitungselement aufgrund der Anordnung an einer umlaufenden Fördereinrichtung nicht starr auf einer Position verharrt, sondern auf der ganzen Länge, die zur Durchführung des Werkstücks vorhanden ist, vorbeigeführt wird, ist eine gleichmäßige Abnutzung des wenigstens einen Bearbeitungselements gewährleistet. Das Werkstück kann dabei in einfacher Weise schräg, vorzugsweise quer zur Umlaufrichtung des Bearbeitungselements durchgeführt bzw. durchgezogen werden, so dass das Werkstück gleichmäßig von dem Bearbeitungselement bearbeitet wird.

[0008] Aufgrund des linearen Verlaufes des Bearbeitungselements im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks ist sichergestellt, dass das Bearbeitungselement in alle Aussparungen oder Löcher des Werkstückes eindringt und somit die Oxidschicht an allen Schnittflächen und Schnittkanten entfernt. Das schräg bzw. quer zur Vorschubrichtung des Werkstücks auf dem Werkstück entlanggezogene Bearbeitungselement dringt, ähnlich wie ein Pinsel, der auf einem Metallstück entlanggezo-

gen wird, in jede Aussparung ein.

[0009] In vorteilhafter Weise werden mit der gattungsgemäßen Vorrichtung sowohl die Oberflächen, d.h. die Hauptflächen des band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks bearbeitet, als auch die Schnittflächen und Schnittkanten entzundert. Die Vorrichtung entgratet außerdem die Kanten und Schnittflächen und kann zum Feinschleifen eingesetzt werden.

[0010] Zum weiteren Stand der Technik wird auf die DE 197 39 895 C2 verwiesen.

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Vorrichtung weiterzuentwickeln, um insbesondere eine besonders kostengünstige und gleichmäßige Bearbeitung von band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücken zu erreichen, wobei die Vorrichtung einfach zu montieren und zu warten sein soll.

[0012] Der vorliegenden Aufgabe liegt auch die Aufgabe zugrunde, ein Bearbeitungselement bzw. eine Bearbeitungseinheit für eine Vorrichtung zum Bearbeiten eines band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks zu schaffen, wobei das Bearbeitungselement bzw. die Bearbeitungseinheit ein gleichmäßiges und schnelles Bearbeiten der band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücke ermöglichen und einfach zu wechseln sein soll.

[0013] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bezüglich der zu schaffenden Vorrichtung durch Anspruch 1 und Anspruch 24 gelöst.

[0014] Bezüglich einer vorteilhaften Bearbeitungseinheit wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch Anspruch 19 und bezüglich eines vorteilhaften Bearbeitungselementes durch Anspruch 29 gelöst.

[0015] Aus den Ansprüchen 21 und 30 ergibt sich ein bevorzugter Keilriemen mit einer Mehrzahl an Bearbeitungseinheiten gemäß Anspruch 19 bzw. einer umlaufenden Reihe von Bearbeitungselementen gemäß Anspruch 29.

[0016] Dadurch, dass die Bearbeitungselemente gemäß Anspruch 1 als Schleifpapiere ausgebildet und zwischen den Schleifpapieren Stützelemente angeordnet sind, ergibt sich eine vorteilhafte Einsatzmöglichkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Durch die Schleifpapiere lässt sich einerseits die Oxidschicht von den Schnittflächen und Schnittkanten entfernen, andererseits können die Kanten entgratet und verrundet werden. Auch ein Feinschleifen des band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks ist durch die Schleifpapiere möglich. Die Schleifpapiere können in unterschiedlichen Körnungen, beispielsweise einer 60er oder 120er Körnung eingesetzt werden. Die Ausbildung der Bearbeitungselemente als Schleifpapiere ist kostengünstig möglich. Durch die Stützelemente erhalten die Schleifpapiere einerseits eine gewünschte Stabilität, andererseits wird vermieden, dass sich die Schleifpapiere gegenseitig aufreiben, d.h. dass das in Umlaufrichtung jeweils hintere Schleifpapier den Rücken des vorderen Schleifpapiers aufreibt. Die Stützelemente können aus unterschiedli-

chen Materialien gebildet sein, wobei sich eine Ausbildung aus einem Vliesmaterial als besonders geeignet herausgestellt hat. Ebenfalls geeignet kann eine Ausbildung aus einem Filzmaterial sein.

[0017] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass zwischen zwei Schleifpapieren jeweils ein Stützvlies und in Umlaufrichtung (der Fördereinrichtung) hinter dem letzten Schleifpapier ein Stützfilz angeordnet ist.

[0018] Wie der Erfinder herausgefunden hat, ist die Anordnung eines Stützfilzes in Umlaufrichtung hinter dem letzten Schleifpapier besonders geeignet, da Filz einerseits langlebiger als Vlies ist und andererseits eine höhere Biegebelastung aufnehmen kann.

[0019] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Stützvlies schleifende, insbesondere feinschleifende Eigenschaften aufweist und somit zusätzlich zu der Stützfunktion auch zur Bearbeitung des Werkstücks beiträgt.

[0020] Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Schleifpapiere und die Stützelemente in etwa die gleiche Höhe und die gleiche Breite aufweisen.

[0021] Von Vorteil ist es, wenn mehrere Schleifpapiere als Bearbeitungseinheit zusammengefasst sind. Dabei können zwischen den Schleifpapieren jeweils ein Stützvlies und in Umlaufrichtung (bezogen auf die Umlaufrichtung der Fördereinrichtung) hinter dem letzten Schleifpapier ein Stützfilz angeordnet sein. Vorzugsweise können die Schleifpapiere, die Stützvliese und der Stützfilz in ein Trägerelement der Bearbeitungseinheit eingegossen sein. Vorgesehen sein kann dabei, dass die Schleifpapiere, die Stützvliese und der Stützfilz in das Trägerelement bzw. eine Form eingesetzt und anschließend miteinander vergossen werden. Die derart gebildete Bearbeitungseinheit kann beispielsweise durch eine Verschraubung in einfacher Weise mit einem Riemen der Fördereinrichtung verschraubt werden. Vorteilhaft ist es dabei, wenn die Bearbeitungseinheit an ihrer Unterseite bzw. das Trägerelement der Bearbeitungseinheit an seiner Unterseite eine Gewindeöffnung aufweist bzw. mit einer Gewindebuchse versehen ist. Vorteilhaft kann es außerdem sein, wenn der Riemen der Fördereinrichtung entsprechend angepasste Durchgangsbohrungen aufweist, wodurch einerseits die Position der Bearbeitungseinheiten festgelegt wird und andererseits ein einfaches Verschrauben möglich ist.

[0022] Eine stabile, insbesondere verdrehsichere Befestigung der Bearbeitungseinheiten auf dem Riemen kann dadurch unterstützt werden, dass auf den Riemen eine Führungsleiste aufgebracht ist. Vorgesehen sein kann dabei, dass die Bearbeitungseinheit an ihrer dem Keilriemen zugewandten Unterseite eine Nut zur Aufnahme der Führungsleiste aufweist. Ein Verdrehen der Bearbeitungseinheit auf dem Keilriemen wird somit in einfacher Weise vermieden, wodurch ein gleichmäßiges und ablaufoptimiertes Bearbeitungsergebnis entsteht. Die Flanken der Nut können gegebenenfalls leicht angeschrägt sein (beispielsweise um 2 bis 8°, vorzugsweise 5°), so dass sich die Nut in Richtung auf den Nutboden

leicht verjüngt.

[0023] Die Schleifpapiere können vorzugsweise eine Breite von 50 mm aufweisen. Diese Werte haben sich in Versuchen als besonders geeignet herausgestellt, um band- oder plattenförmige metallische Werkstücke effektiv bearbeiten zu können. Vorteilhaft ist es dabei, wenn das Schleifpapier Längsschlitze aufweist, die von dem dem zu bearbeitenden Werkstück zugewandten Ende ausgehen und sich wenigstens über einen Teil der Höhe der Schleifpapiere in Richtung auf das Trägerelement erstrecken. Alternativ dazu können die Schleifpapiere auch jeweils als einzelne Schleiflamellen ausgebildet sein. Eine bevorzugte, insbesondere prozesssichere und kostengünstige Ausgestaltung ergibt sich jedoch dadurch, dass Schleifpapiere mit mehreren Längsschlitzen eingesetzt werden.

[0024] Eine bevorzugte Bearbeitungseinheit für eine Vorrichtung zum Bearbeiten eines band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks ergibt sich aus Anspruch 19.

[0025] Ein bevorzugter Keilriemen ergibt sich aus Anspruch 21. Dabei kann vorgesehen sein, dass der Keilriemen umlaufend mit hintereinander angeordneten Bearbeitungseinheiten versehen ist, wobei die Bearbeitungseinheiten vorzugsweise mit dem Keilriemen verschraubt sind. Die Bearbeitungseinheiten sind hierbei vorzugsweise aus einer Mehrzahl von Schleifpapieren aufgebaut, wobei zwischen zwei Schleifpapieren jeweils ein Stützvlies ausgebildet und in Umlaufrichtung hinter dem letzten Schleifpapier ein Stützfilz angeordnet ist.

[0026] Erfindungsgemäß wird die gestellte Aufgabe auch gelöst durch eine Vorrichtung zum Bearbeiten eines band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks nach Anspruch 24.

[0027] Dadurch, dass die Bearbeitungselemente als Borsten ausgebildet sind, kann die Oxidschicht in besonders vorteilhafter Weise von den Schnittkanten und den Schnittflächen entfernt werden. Außerdem werden die Kanten in vorteilhafter Weise entgratet. Dadurch, dass die Bearbeitungselemente an einem Ende eine Nut und am anderen Ende eine Feder aufweisen, können diese verdrehsicher hintereinandergereiht auf dem Riemen angeordnet werden. Die Ausbildung mit Nut und Feder ermöglicht dabei eine zuverlässige und definierte Montage. Besonders vorteilhaft ist die Ausgestaltung der Bearbeitungselemente mit in Umlaufrichtung des Riemens betrachteten seitlichen Auskragungen, durch welche sich die Bearbeitungselemente auf einer größeren Fläche des Riemens abstützen. Gemäß dem bisherigen Stand der Technik mussten auf den Keilriemen seitliche Begrenzungen aufvulkanisiert werden, wodurch eine verdrehsichere Befestigung der Bearbeitungselemente erreicht werden soll. Dies ist aufgrund der Ausgestaltung der Bearbeitungselemente mit seitlichen Auskragungen sowie der Nut und der Feder nicht mehr notwendig.

[0028] In Versuchen hat es sich als besonders geeignet herausgestellt, wenn der Riemen als dreifacher Keilriemen ausgebildet ist. Die Auskragungen der Bearbei-

tungselemente ermöglichen dabei eine Abstützung auf allen drei Riemen. Die auftretenden Kräfte werden somit gleichmäßig verteilt und die Belastungen entsprechend gering gehalten.

[0029] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Bearbeitungselemente mit dem Riemen verschraubt sind. Dies ermöglicht eine einfache und sichere Montage. Darüber hinaus können die Bearbeitungselemente, nachdem die Borsten entsprechend abgenutzt sind, problemlos ausgetauscht werden. Vorteilhaft ist es dabei, wenn der Keilriemen eine Bohrung aufweist und die Bearbeitungselemente an ihrer Unterseite eine Öffnung aufweisen.

[0030] Eine Ausgestaltung der Bearbeitungselemente aus Kunststoff, in die die Borsten eingeschossen sind, hat sich als besonders geeignet herausgestellt.

[0031] Ein vorteilhaftes Bearbeitungselement mit einer Mehrzahl von Borsten für eine Vorrichtung zum Bearbeiten eines band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks ergibt sich aus Anspruch 29.

[0032] Aus Anspruch 30 ergibt sich ein Keilriemen mit einer umlaufenden Reihe von Bearbeitungselementen gemäß Anspruch 29. Erfindungsgemäß kann dabei vorgesehen sein, dass wenigstens ein Bearbeitungselement eine verlängerte Feder bzw. Nase aufweist und somit als Ausgleichsklotz dienen kann, um Riementoleranzen auszugleichen. In Versuchen hat sich dabei herausgestellt, dass eine Verlängerung der Feder bzw. des nasenförmigen Vorsprungs, der in die Nut eines angrenzenden Bearbeitungselements eindringt, um 1 bis 5 mm ausreichend ist. Die Feder des Bearbeitungselementes, welches als Ausgleichsklotz dient, kann dabei entsprechend gekürzt werden.

[0033] Erfindungsgemäß kann ferner vorgesehen sein, dass der Keilriemen mit einer umlaufenden Reihe von bündig hintereinander angeordneten Bearbeitungselementen versehen ist, so dass der Riemen mit einer gleichmäßigen Oberfläche von Borsten versehen ist.

[0034] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen. Nachfolgend ist anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung prinzipiell dargestellt.

[0035] Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit vier umlaufenden Fördereinrichtungen;

Fig. 2 ein Riemen der erfindungsgemäßen Vorrichtung, auf dem mit Borsten versehene Bearbeitungselemente angeordnet sind;

Fig. 3 eine Seitenansicht auf mehrere Bearbeitungselemente, die gemäß Fig. 2 mit dem Riemen verschraubt sind, wobei aus Übersichtlichkeitsgründen nur das in Bewegungsrichtung hinten liegende Bearbeitungselement mit Borsten versehen ist;

Fig. 4 eine Darstellung mehrerer Bearbeitungselemente gemäß Pfeilrichtung IV der Fig. 3;

Fig. 5 ein Riemen der erfindungsgemäßen Vorrichtung, auf dem prinzipiell dargestellt eine Bearbeitungseinheit angeordnet ist, welche eine Mehrzahl an Bearbeitungselementen aufweist, die als Schleifpapiere ausgebildet und zwischen denen Stützelemente angeordnet sind;

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung einer Bearbeitungseinheit, welche mehrere Schleifpapiere aufweist, zwischen denen jeweils ein Stützvlies und in Umlaufrichtung hinter dem letzten Schleifpapier ein Stützfilz angeordnet ist;

Fig. 7 eine Seitenansicht der Bearbeitungseinheit gemäß Fig. 6;

Fig. 8 eine vergrößerte Einzeldarstellung gemäß VIII der Fig. 7; und

Fig. 9 eine Draufsicht auf eine Bearbeitungseinheit gemäß Pfeilrichtung IX der Fig. 7.

[0036] Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung zum Bearbeiten eines band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks 1. Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich in besonderer Weise zum Entfernen der Oxidschicht von Schnittflächen und/oder Schnittkanten des Werkstücks 1 sowie zum Entgraten der Kanten. Dabei können sowohl umlaufende Schnittflächen und Schnittkanten des Werkstücks 1 als auch Schnittflächen und Schnittkanten von Aussparungen, Löchern oder dergleichen in dem Werkstück 1 entzudert und entgratet werden.

[0037] Fig. 1 zeigt dabei eine besonders bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit vier Fördereinrichtungen 2. Prinzipiell kann auch eine Vorrichtung eingesetzt werden, die lediglich eine Fördereinrichtung 2 aufweist. Die Fördereinrichtungen 2 sind mit den nachfolgend anhand der Figuren 2 bis 9 im Detail beschriebenen Bearbeitungselementen 3 bzw. Bearbeitungseinheiten 4 versehen. Die Fördereinrichtungen 2 führen die Bearbeitungselemente 3 bzw. die Bearbeitungseinheiten 4 im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks 1 wenigstens annähernd linear vorbei. Das zu bearbeitende Werkstück 1 wird dabei zwischen den Fördereinrichtungen 2 quer zur Umlaufrichtung der Fördereinrichtungen 2 durchgeführt bzw. durchgezogen. Zum Auflegen des Werkstücks 1 kann dabei ein Blechein Schub 5 vorgesehen sein. Zur Ausgabe des Werkstücks 1 ist ein Ablagetisch 6 vorgesehen. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 sind Vorschubwalzen 7 vorgesehen, welche eine gleichmäßige und zuverlässige Beförderung des Werkstücks 1 quer zu den Umlaufrichtungen der Fördereinrichtung 2 gewährleistet.

[0038] Durch die in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Lösung mit vier Fördereinrichtungen 2 ist es mög-

lich, das Werkstück 1 in einem Durchgang komplett zu bearbeiten. Ein erneutes Einführen des Werkstücks 1 ist nicht notwendig.

[0039] In nicht näher dargestellter Weise kann eine Verstelleinrichtung vorgesehen sein, mittels derer die Eingriffstiefe der Bearbeitungselemente 3 bzw. der Bearbeitungseinheiten 4 variiert werden kann. Dies ist insbesondere zur Korrektur der Abnutzung der Bearbeitungselemente 3 und gegebenenfalls zur Erhöhung des Drucks vorteilhaft.

[0040] Die Fördereinrichtungen 2 sind in Durchlaufrichtung des Werkstücks 1 leicht versetzt zueinander angeordnet. Somit ist zum einen sichergestellt, dass sich die jeweiligen Bearbeitungselemente 3 bzw. Bearbeitungseinheiten 4 der Fördereinrichtung 2 nicht gegenseitig behindern, zum anderen ist trotzdem ein gleichmäßiger und ausgewogener Druck der Bearbeitungselemente 3 bzw. der Bearbeitungseinheiten 4 sichergestellt, der sich gegenseitig ausgleicht, so dass das Werkstück 1 nicht zum Verkippen neigt.

[0041] Bei der in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Vorrichtung handelt es sich um eine Variante, bei der die Fördereinrichtungen 2 liegend angeordnet sind, so dass die Bearbeitungselemente 3 bzw. die Bearbeitungseinheiten 4 im Bereich des Werkstücks 1 im wesentlichen horizontal verlaufen.

[0042] Alternativ dazu kann die erfindungsgemäße Lösung in nicht dargestellter Weise mit stehend angeordneten Fördereinrichtungen 2 versehen sein.

[0043] Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit vier Fördereinrichtungen 2 ist es vorteilhaft, wenn jede der beiden Hauptflächen des Werkstücks 1 von jeweils zwei gegenläufig umlaufenden Fördereinrichtungen 2 bearbeitet wird.

[0044] Die Bearbeitungselemente 3 bzw. die Bearbeitungseinheiten 4 sind an einem Riemen 8 angeordnet, der Teil der jeweiligen Fördereinrichtung 2 ist und in der beschriebenen Art und Weise quer zur Vorschubrichtung des Werkstücks 1 umläuft.

[0045] Bezüglich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen und der technischen Funktionsweise der in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Lösung wird auf die DE 103 20 295 A1 verwiesen.

[0046] Fig. 2 zeigt einen derartigen Riemen 8 in einer Ausführungsform als Keilriemen. Der Keilriemen ist dabei als dreifacher Keilriemen 8 ausgebildet. Auf dem Keilriemen 8 ist eine Mehrzahl von Bearbeitungselementen 3 hintereinandergereiht angeordnet, wobei in Fig. 2 aus Übersichtlichkeitsgründen nur ein Teil der Bearbeitungselemente 3 dargestellt ist. Prinzipiell ist vorgesehen, dass die Bearbeitungselemente 3 hintereinandergereiht vollständig um den Riemen 8 umlaufen, also eine geschlossene Kette bilden. Die Bearbeitungselemente 3 sind mit Borsten 9 versehen. Die Borsten 9 sind dabei in bekannter Weise aus Metall gebildet. In einer einfachen Darstellung können die Borsten 9 gerade verlaufend ausgebildet sein. Vorteilhaft ist jedoch die Ausbildung der Borsten 9

mit einem gewellten oder gedrehten Verlauf, so dass die Borsten 9 einem struppigen Pinsel bzw. einem Büschel ähneln.

[0047] Die Borsten 9 können in Bündeln in die Bearbeitungselemente 3 eingeschossen werden. Die Bearbeitungselemente 3 können dabei beispielsweise aus Kunststoff ausgebildet und entsprechende Aufnahmebohrungen aufweisen.

[0048] Zum vorteilhaften Befestigen der Borsten 9 können die Borsten 9 mit nicht näher dargestellten Widerhaken versehen sein.

[0049] Die Borsten 9 können bis zu 45°, vorzugsweise um 15°, in Umlaufrichtung des Keilriemens 8 geneigt sein. D.h. die Spitzen der Borsten 9 befinden sich in Umlaufrichtung vor dem entsprechend abgewandten Ende der Borsten 9, welches mit dem Bearbeitungselemente 3 verbunden ist. Wie sich in Versuchen herausgestellt hat, dringen die um 15° schräg gestellten Borsten 9 besonders vorteilhaft in Aussparungen des Werkstücks 1 ein, woraus ein besonders vorteilhaftes Entfernen der Oxidschicht von Schnittflächen und Schnittkanten des Werkstücks 1 resultiert und eine Verrundung der Kanten möglich ist.

[0050] In nicht dargestellter Weise können die Bearbeitungselemente 3 auch Stützborsten aufweisen, welche die schräggestellten Borsten 9 stabilisieren und somit deren Eindringverhalten in Aussparungen des Werkstücks 1 verbessern sollen. Die Stützborsten können dabei kürzer ausgebildet sein und eine entsprechend hohe Biegekraft aufweisen. Eine senkrechte bzw. rechtwinklige Anordnung der Stützborsten zu der Oberfläche der Bearbeitungselemente 3 hat sich als vorteilhaft herausgestellt.

[0051] Die Borsten 9 können in vorteilhafter Weise als geseilte Borsten ausgebildet sein.

[0052] In einer alternativen, ebenfalls nicht dargestellten Ausgestaltung kann auch vorgesehen sein, dass die Borsten 9 von einer Ummantelung stabilisierend bzw. stützend umfasst sind. Die Ummantelung kann dabei als Alternative zu den Stützborsten dienen. Die Ummantelung kann sich vorzugsweise vom unteren Ende der Borsten 9 bis in etwa zur Mitte der Borsten 9 erstrecken.

[0053] Gemäß den Figuren 2, 3 und 4 ist aus Übersichtlichkeitsgründen lediglich ein Bearbeitungselement 3 mit Borsten 9 dargestellt. Grundsätzlich ist vorgesehen, dass jedes Bearbeitungselement 3 Borsten 9 trägt.

[0054] Die Bearbeitungselemente 3 weisen an einem Ende eine Nut 10 und am anderen Ende eine Feder 11 auf, mittels derer die Bearbeitungselemente 3 miteinander verbindbar sind. Ein Verdrehen der Bearbeitungselemente 3 wird durch die Nut-Feder-Verbindung in einfacher und vorteilhafter Weise verhindert.

[0055] Wie sich des weiteren aus den Figuren 2, 3 und 4 ergibt, weisen die Bearbeitungselemente 3 in Umlaufrichtung betrachtet seitliche Auskragungen 12 auf. Die Auskragungen 12 ermöglichen dabei, dass sich die Bearbeitungselemente 3 auf einer größeren Fläche des Keilriemens 8 abstützen. In einer Ausgestaltung des Keil-

riemens 8 als dreifacher Keilriemen wird dadurch erreicht, dass sich die Bearbeitungselemente 3 auf allen drei Riemen abstützen. Im Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Bearbeitungselemente 3 an jeder Seite zwei Auskragungen 12 aufweisen. Die Auskragungen 12 sind vorzugsweise einstückig mit dem Bearbeitungselement 3 ausgebildet. Die Bearbeitungselemente 3 sind im Ausführungsbeispiel mittels einer Befestigungsschraube 13 mit dem Keilriemen 8 verschraubt. Hierfür sind in dem Keilriemen 8 Bohrungen 14 eingebracht bzw. einbringbar. Die Bearbeitungselemente 3 weisen an ihrer dem Keilriemen 8 zugewandten Unterseite eine nicht näher dargestellte Öffnung auf, die zum Verschrauben mit den Befestigungsschrauben 13 dient.

[0056] Wie sich aus den Figuren 2, 3 und 4 ergibt, ist im Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass ein Bearbeitungselement 3 eine verlängerte Feder 11a aufweist. Die Feder 11a bzw. die Nase dieses Bearbeitungselemente 3 dient zum Ausgleich eventueller Riemmentoleranzen und kann entsprechend gekürzt bzw. abgenommen werden. In Versuchen hat sich herausgestellt, dass eine Verlängerung der Feder 11a um 1 bis 3 mm ausreichend ist, um als Toleranzausgleich zu dienen. In Versuchen hat sich des weiteren herausgestellt, dass ein Bearbeitungselement 3 mit einer verlängerten Feder 11a pro Keilriemen 8 ausreichend ist.

[0057] Eine Umlaufgeschwindigkeit der Bearbeitungselemente 3 mit den Borsten 9 von vorzugsweise 14 bis 16 m/s, ist besonders vorteilhaft. Diese Geschwindigkeit gewährleistet zum einen eine schnelle Bearbeitung der Werkstücke 1 und hat sich zum anderen hinsichtlich der Zuverlässigkeit der Bearbeitung und der Belastung der beteiligten Bauteile als geeignet herausgestellt.

[0058] Da die Borsten 9 beim Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung einer entsprechenden Abnutzung unterliegen und folglich ausgetauscht werden müssen, kann vorgesehen sein, entweder die Bearbeitungselemente 3 von dem Keilriemen 8 abzulösen und neue Bearbeitungselemente 3 aufzuschrauben oder einen komplett neuen Keilriemen 8 mit Bearbeitungselementen 3 aufzuziehen.

[0059] Alternativ zu dem Keilriemen 8 kann auch ein Zahnriemen, ein Flachriemen (z.B. mit Noppen), eine Kette, ein Band oder dergleichen vorgesehen sein. Der in den Figuren 2 bis 5 dargestellte Keilriemen 8 kann aus Gummi, Kunststoff, Kunstkautschuk oder vorzugsweise aus Neopren gebildet sein.

[0060] Vorzugsweise wird als Keilriemen 8 ein handelsüblicher Keilriemen bzw. ein Kraftband verwendet.

[0061] Fig. 5 zeigt eine zu den Figuren 2 bis 4 alternative Ausgestaltung des Keilriemens 8 und der Bearbeitungselemente 3. Die in Fig. 1 prinzipmäßig dargestellte erfindungsgemäße Vorrichtung kann ohne weiteres sowohl mit der Ausführungsform gemäß Fig. 2 wie auch mit der Ausführungsform gemäß Fig. 5 betrieben werden.

[0062] Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, sind die Bearbeitungselemente 3 in dieser Ausführungsform als Schleifpapiere ausgebildet, wobei zwischen den Schleifpapie-

ren 3 Stützelemente 15 angeordnet sind. Die zwischen den Schleifpapieren 3 angeordneten Stützelemente 15 sind im Ausführungsbeispiel als Stützvliese 15 bzw. als Schleifvliese ausgebildet.

[0063] Gemäß Fig. 5 sind mehrere Schleifpapiere 3 als Bearbeitungseinheit 4 zusammengefasst. Eine derartige Bearbeitungseinheit 4 ist im Detail in den Figuren 6 bis 9 dargestellt. Die Bearbeitungseinheit 4 ist derart aufgebaut, dass zwischen zwei Schleifpapieren 3 jeweils ein Stützvlies 15 und in Umlaufrichtung hinter dem letzten Schleifpapier 3 ein Stützfilz 16 angeordnet ist. Die Schleifpapiere 3, die Stützvliese 15 und der Stützfilz 16 sind mit einem Trägerelement 17 der Bearbeitungseinheit 4 durch Eingießen verbunden. Das Trägerelement 17 ist hierzu vorzugsweise aus Gießharz hergestellt. Eine Ausbildung aus Kunststoff ist jedoch ebenfalls möglich. Alternativ zum Eingießen können die Schleifpapiere 3, der Stützvlies 15 und der Stützfilz 16 auch verklebt oder verklammert werden.

[0064] Die Bearbeitungseinheit 4 kann mit dem Keilriemen 8 verschraubt, verklebt, vergossen, verstanzt oder verschweißt sein. Im Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Bearbeitungseinheit 4 mit dem Keilriemen 8 verschraubt ist. Hierzu ist in dem Keilriemen 8 eine Bohrung 14 einbringbar bzw. eingebracht, durch welche eine Befestigungsschraube 13 steckbar ist. Das Trägerelement 17 der Bearbeitungseinheit 4 weist analog an seiner Unterseite eine Gewindebuchse 18 bzw. ein Innengewinde auf. Um eine verdrehfeste Verbindung zwischen dem Keilriemen 8 und der Bearbeitungseinheit 4 zu erzeugen, ist ferner vorgesehen, dass auf den Keilriemen 8 eine Führungsleiste 19 aufgeklebt ist. Die Führungsleiste kann auch verschweißt oder aufvulkanisiert sein. Das Trägerelement 17 der Bearbeitungseinheit 4 weist dabei an seiner dem Keilriemen 8 zugewandten Unterseite eine Nut 20 zur Aufnahme der Führungsleiste 19 auf.

[0065] Der in Fig. 5 dargestellte Keilriemen 8 kann ansonsten analog zu dem Keilriemen 8 der Fig. 2 ausgebildet sein.

[0066] Wie sich aus den Figuren 5 bis 9 ergibt, weisen die Schleifpapiere 3, die Stützvliese 15 und der Stützfilz 16 in etwa die gleiche Höhe und die gleiche Breite auf. Dabei kann vorgesehen sein, dass das Schleifpapier 3 vorzugsweise eine Breite von 25 bis 75 mm und eine Höhe von 30 bis 90 mm aufweist. Im Ausführungsbeispiel ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Schleifpapiere 3 eine Breite von 50 mm und eine Höhe von 60 mm aufweisen. Die Bearbeitungseinheiten 4 sind aus einer Mehrzahl von Schleifpapieren 3 gebildet, wobei jede Bearbeitungseinheit beispielsweise fünf bis zwanzig Schleifpapiere 3 aufweisen kann. Im Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass jede Bearbeitungseinheit 4 zwölf Schleifpapiere aufweist.

[0067] Die Länge einer Bearbeitungseinheit 4 kann z.B. 30 bis 90 mm betragen. Im Ausführungsbeispiel ist eine Länge von 66 mm vorgesehen.

[0068] Der Stützvlies 15 kann beispielsweise eine

Stärke von 2 bis 10 mm, vorzugsweise 5 mm, aufweisen. Die Stärke des Stützfilzes 16 kann z.B. 1 bis 8 mm, vorzugsweise 3 mm, betragen.

[0069] In nicht näher dargestellter Weise kann vorgesehen sein, dass die Schleifpapiere 3 ausgehend von ihren dem zu bearbeitenden Werkstück 1 zugewandten Ende Längsschlitze aufweisen, die sich wenigstens über einen Teil der Höhe der Schleifpapiere 3 in Richtung auf das Trägerelement 17 erstrecken.

[0070] Die Schleifpapiere 3, die Stützvliese 15 und der Stützfilz 16 sind eng aneinanderliegend ausgebildet.

[0071] Die Umlaufgeschwindigkeit der Bearbeitungseinheiten 4 mit den Schleifpapieren 3 von 7 bis 8 m/s ist besonders vorteilhaft für das Bearbeitungsergebnis.

[0072] Die Zusammenfassung mehrerer Schleifpapiere 3 zu einer Bearbeitungseinheit 4 hat sich als besonders geeignet herausgestellt. Prinzipiell kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Schleifpapiere 3 jeweils als einzelne Bearbeitungselemente an dem Keilriemen 8 angebracht bzw. mit diesem verbunden sind. Von Bedeutung ist dabei, dass jeweils zwischen den Schleifpapieren 3 Stützelemente angeordnet sind. Die Zusammenfassung mehrerer Schleifpapiere 3 zu einer Bearbeitungseinheit 4 ermöglicht es unter anderem, dass die Bearbeitungselemente 3 schnell gewechselt und einfach befestigt werden können. Aufgrund des auftretenden Verschleißes ist dies von besonderer Bedeutung. Bei einem Verschleiß der Bearbeitungselemente 3 kann der Keilriemen 8 entweder mit neuen Bearbeitungselementen 3 versehen werden oder die gesamte Vorrichtung kann mit einem neuen Keilriemen 8 bestückt werden, auf den die Bearbeitungselemente 3 bzw. die Bearbeitungseinheiten 4 bereits aufgebracht sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bearbeiten eines band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks mit

- 1.1 wenigstens einer umlaufenden Fördereinrichtung (2),
- 1.2 einem Riemen (8) als Teil der Fördereinrichtung (2),
- 1.3 einer Mehrzahl von Bearbeitungselementen (3), die hintereinandergereiht auf dem Riemen (8) angeordnet sind, wobei die Bearbeitungselemente (3) mit Borsten (9) versehen sind und an einem Ende eine Nut (10) und am anderen Ende eine Feder (11) aufweisen, mittels derer die Bearbeitungselemente (3) miteinander verbindbar sind, und wobei die Bearbeitungselemente (3) in Umlaufrichtung betrachtet seitliche Auskragungen (12) aufweisen, und

wobei die Fördereinrichtung (2) die Bearbeitungselemente (3) schräg bzw. quer zur Vorschubrichtung des Werkstücks (1) im Bereich des zu bearbeitenden

Werkstücks (1) wenigstens annähernd linear vorbeiführt.

- 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riemen als Keilriemen (8) ausgebildet ist.
- 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riemen als dreifacher Keilriemen (8) ausgebildet ist.
- 4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bearbeitungselemente (3) mit dem Riemen (8) verschraubt sind.
- 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bearbeitungselemente (3) an jeder Seite zwei Auskragungen (12) aufweisen.
- 6. Bearbeitungselement mit einer Mehrzahl von Borsten für eine Vorrichtung zum Bearbeiten eines band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks, welche wenigstens eine umlaufende Fördereinrichtung mit einem Riemen aufweist, wobei der Riemen mit den Bearbeitungselementen bestückbar ist und wobei die Fördereinrichtung die Bearbeitungselemente schräg bzw. quer zur Vorschubrichtung des Werkstücks im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks wenigstens annähernd linear vorbeiführt, wobei die Bearbeitungselemente jeweils an einem Ende eine Nut und am anderen Ende eine Feder aufweisen, mittels derer die Bearbeitungselemente drehfest miteinander verbindbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bearbeitungselemente (3) an ihrer Unterseite zum Verschrauben mit dem Riemen (8) eine Öffnung aufweisen und in Umlaufrichtung des Riemen (8) betrachtet seitliche Auskragungen (12), um sich auf dem Riemen (8) abzustützen.
- 7. Keilriemen mit einer umlaufenden Reihe von Bearbeitungselementen (3) gemäß Anspruch 6.
- 8. Keilriemen nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Bearbeitungselement (3) eine verlängerte Feder (11a) aufweist.

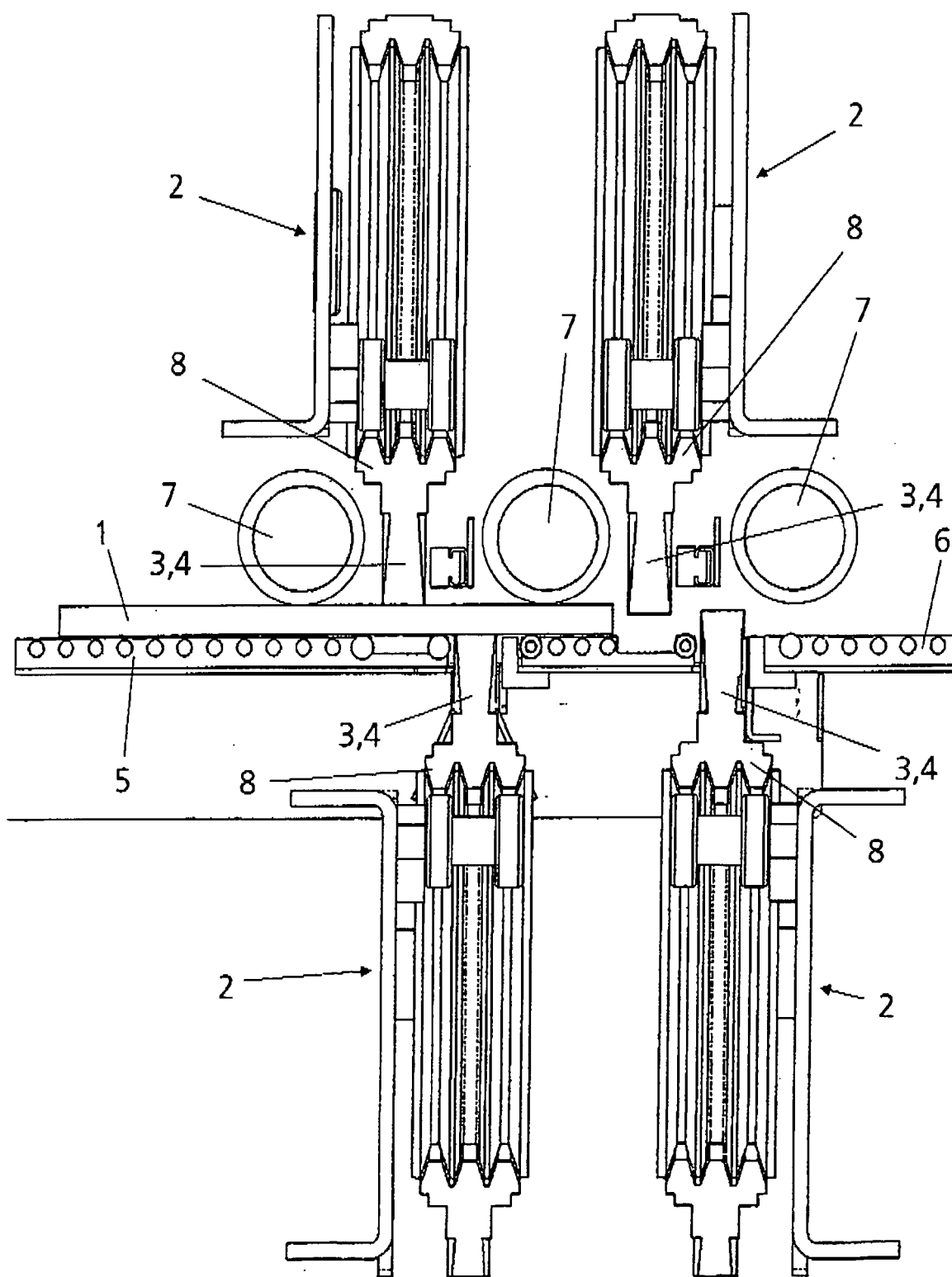


Fig. 1

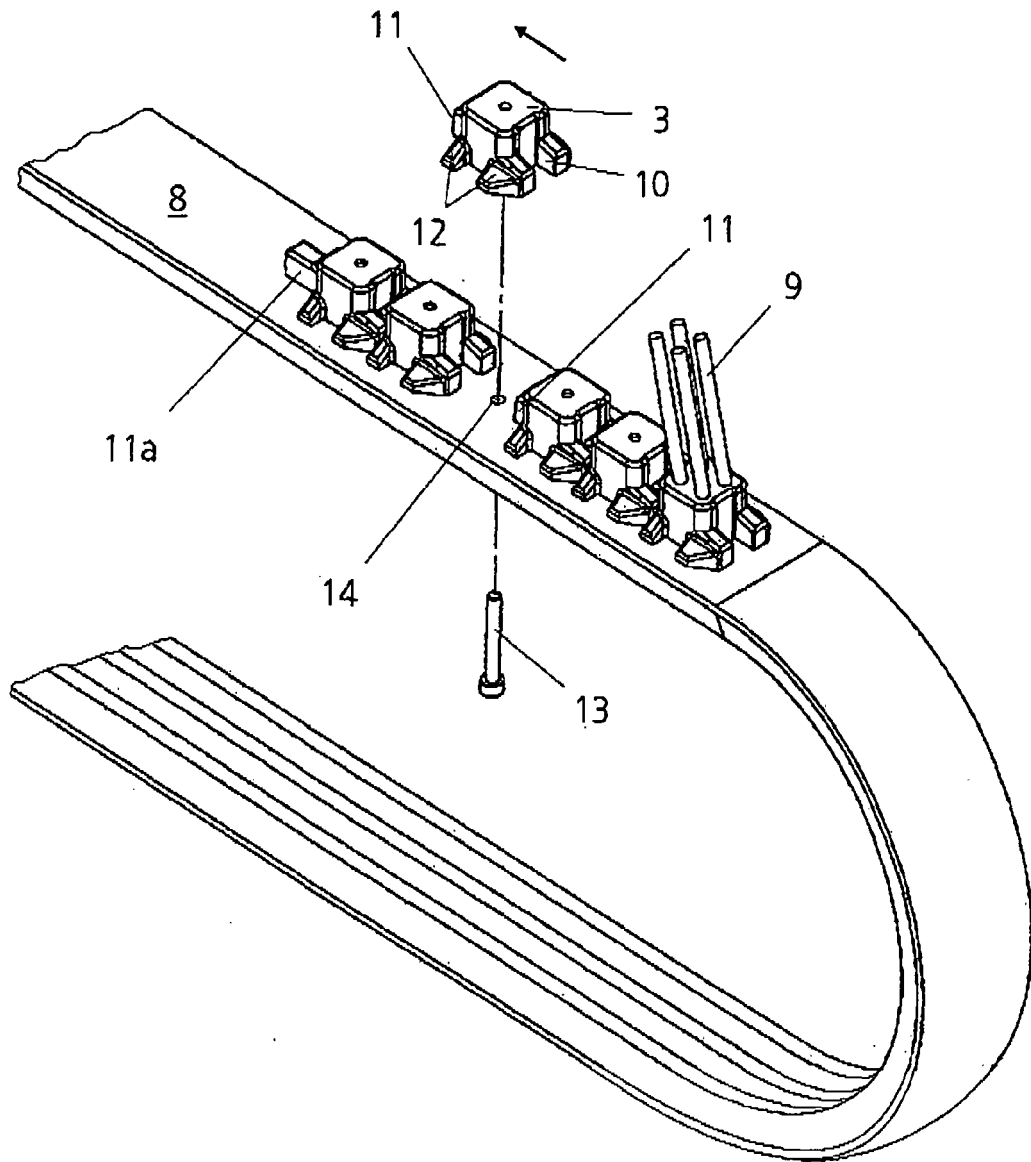


Fig. 2

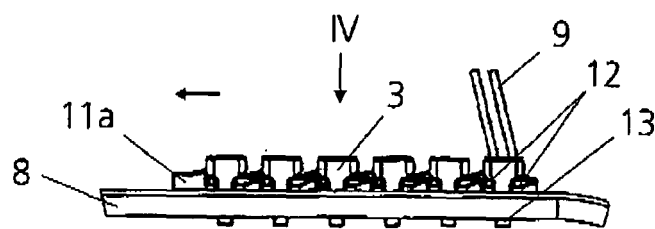


Fig. 3

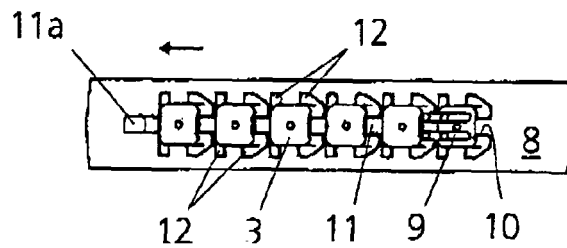
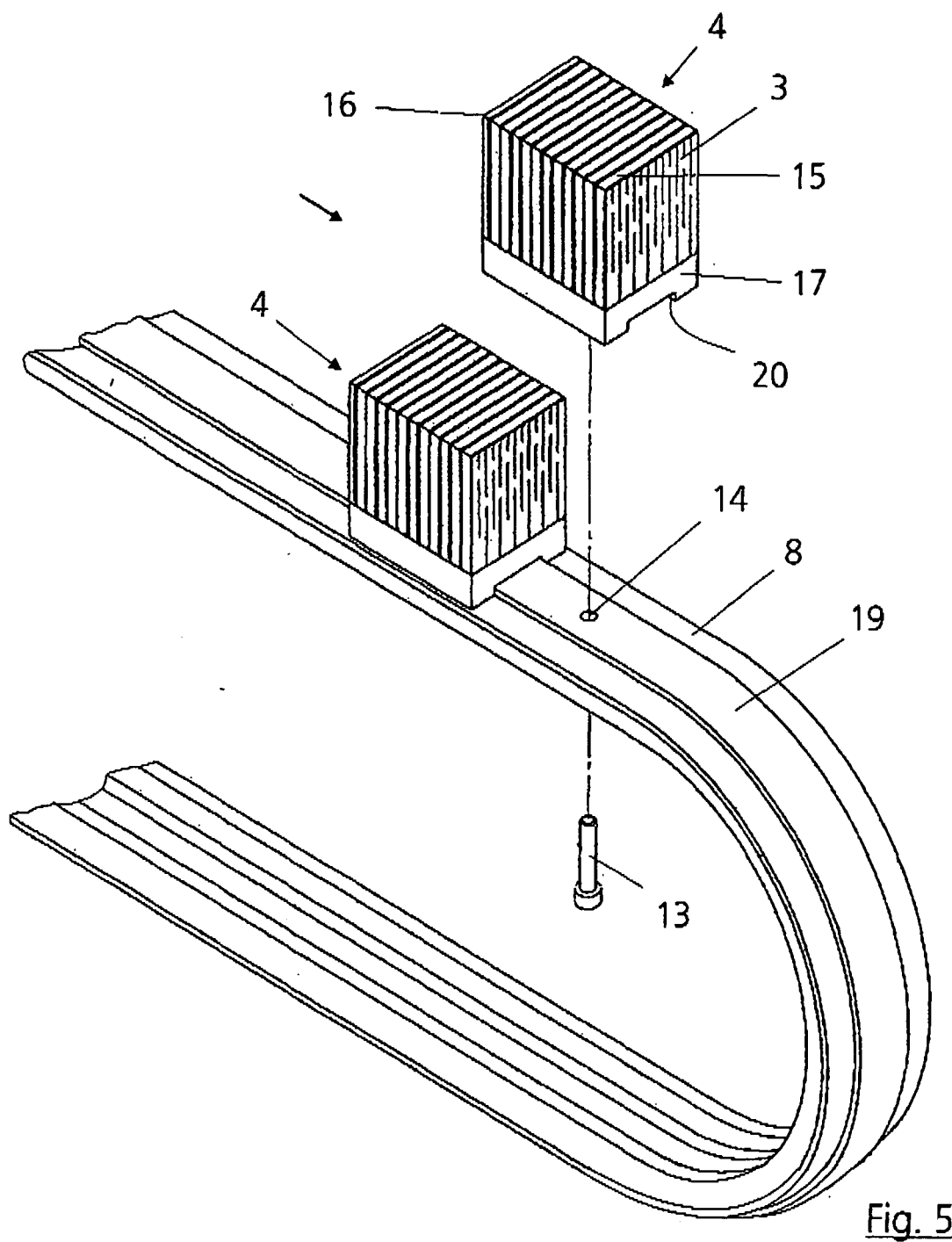
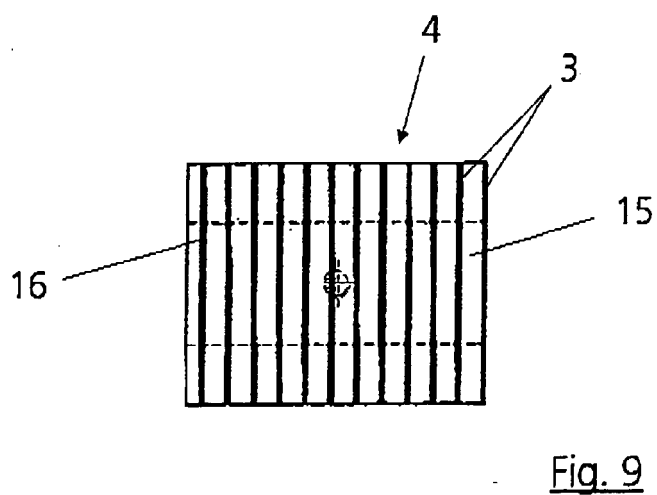
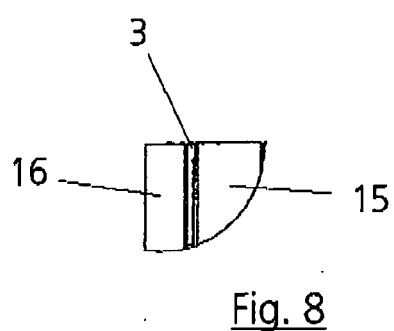
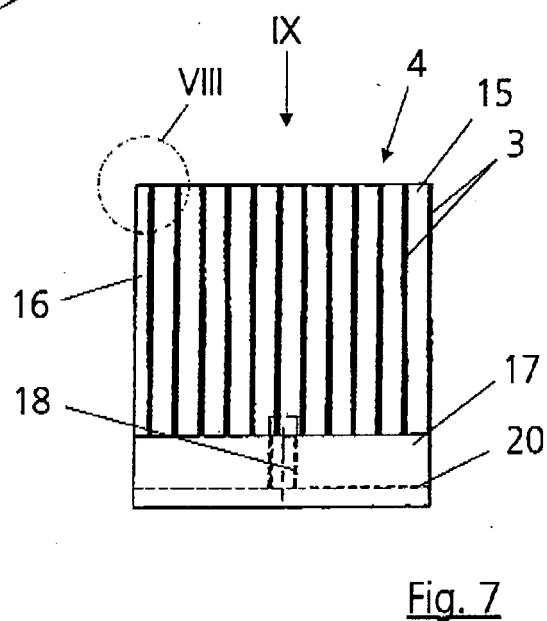
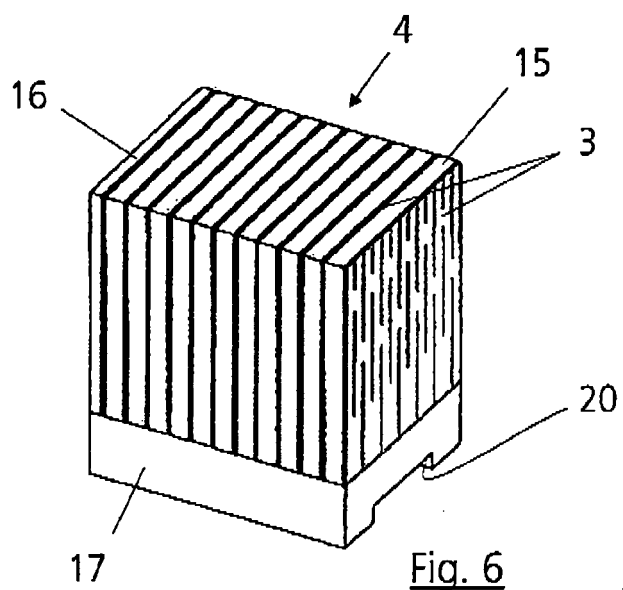


Fig. 4





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 10320295 A1 [0003] [0006] [0045]
- DE 19739895 C2 [0010]