



(11) **EP 1 924 403 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
30.01.2013 Patentblatt 2013/05

(51) Int Cl.:
B24B 9/00 (2006.01) B24B 21/04 (2006.01)
B24B 27/033 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
15.07.2009 Patentblatt 2009/29

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2006/001608

(21) Anmeldenummer: **06791377.2**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/031066 (22.03.2007 Gazette 2007/12)

(22) Anmeldetag: **11.09.2006**

(54) **VORRICHTUNG ZUM ENTGRATENDEN ODER ABSCHLEIFENDEN BEARBEITEN EINES BAND-
ODER PLATTENFÖRMIGEN METALLISCHEN WERKSTÜCKS**

DEVICE FOR THE MACHINING, BY DEBURRING OR GRINDING, OF A BELT-SHAPED OR PLATE-
SHAPED METALLIC WORKPIECE

DISPOSITIF D'USINAGE PAR EBAVURAGE OU MEULAGE D'UNE PIECE METALLIQUE EN FORME
DE BANDE OU DE PLAQUE

(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**

(30) Priorität: **12.09.2005 DE 202005014430 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.05.2008 Patentblatt 2008/22

(73) Patentinhaber: **LISSMAC Maschinenbau GmbH
88410 Bad Wurzach (DE)**

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

(74) Vertreter: **Dobler, Markus et al
Otten, Roth, Dobler & Partner Patentanwälte
Grosstobeler Strasse 39
88276 Ravensburg / Berg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 571 343 EP-A1- 0 444 242
EP-A2- 0 187 624 EP-A2- 1 088 636
EP-A2- 1 215 010 WO-A-93/23203
WO-A-2004/039536 DE-A1- 2 932 269
DE-A1- 3 527 265 FR-A- 1 192 559
GB-A- 1 332 626 NL-A- 8 000 318
US-A- 2 618 913 US-A- 3 364 626
US-A- 3 859 757

• **'Broschüre der Firma Paul Ernst GmbH'**

Bemerkungen:

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem
Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die
nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

EP 1 924 403 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bearbeiten eines band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks, insbesondere zum Entgraten von Schnittkanten und/oder zum Abschleifen von Oberflächen des Werkstücks.

[0002] Ein Beispiel einer hierzu geeigneten Vorrichtung, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ist aus der EP 0 187 624 A2 bekannt.

[0003] Eine gattungsgemäße Vorrichtung zum Bearbeiten eines band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks ist aus der WO 2004/039536 A1 bekannt.

[0004] Beim Laserschneiden insbesondere auch beim Plasmaschneiden von metallischen Werkstücken bilden sich an den Schnittkanten Grate, welche vor der Weiterbearbeitung des Werkstücks, beispielsweise bevor dieses lackiert wird, entfernt werden müssen.

[0005] Darüber hinaus weisen plattenförmige metallische Werkstücke häufig an ihren Oberflächen bzw. Hauptflächen Verfärbungen, Rückstände oder dergleichen auf, welche vor einer Weiterverarbeitung bzw. Veredelung entfernt werden müssen. Somit soll vermieden werden das beispielsweise eine aufzubringende Lackierung oder Verzinkung relativ schnell wieder abspringt. Aus diesem Grund werden die Oberflächen der metallischen Werkstücke vor dem Lackieren oder Verzinken abgeschliffen.

[0006] Aus dem allgemeinen Stand der Technik sind Vorrichtungen zum Entgraten und Feinschleifen bekannt. Hierbei werden sowohl Walzen als auch tellerförmige, rotierende Bürstenwerkzeuge eingesetzt. Bei den bekannten Vorrichtungen wird das zu bearbeitende Werkstück auf einer horizontalen Arbeitsebene oder einem Förderband aufgelegt und unter der Walze oder dem rotierenden Bürstenwerkzeug von Hand oder automatisch durchgeführt. Von Nachteil ist dabei, dass die Werkstücke in der Regel immer an derselben Stelle eingeschoben werden, so dass eine ungleiche Abnutzung der Walze oder der Bürstenwerkzeuge erfolgt. Derartige Maschinen können beispielsweise eine Arbeitsbreite von 1 bis 2 m aufweisen, werden jedoch in der Praxis zumeist mit kleineren Metallzuschnitten bestückt. Dies hat zur Folge, dass eine Walze mit beispielsweise 2 m Länge lediglich auf den ersten 50 cm ihrer Länge von Metallzuschnitten beansprucht wird und sich somit nur in diesem Bereich abnutzt. Die Walze muss, sobald dieser Bereich zu weit abgenutzt ist, ausgetauscht werden, obwohl drei Viertel der Walzenfläche noch gut erhalten und brauchbar ist. Ein Austausch ist schon deshalb nicht zu vermeiden, da beim Einbringen eines großen Werkstückes nunmehr die ersten 50 cm der Walze nicht mehr schleifen. Durch die ungleiche Abnutzung der Walze und dem daraus resultierenden unterschiedlichen Druck auf das Werkstück ergeben sich minderwertige Schleifergebnisse.

[0007] Von Nachteil bei den bekannten Entgrat- und Schleifmaschinen ist außerdem, dass das Werkstück

zweimal eingeführt werden muss, damit beide Hauptflächen des Werkstückes bearbeitet werden können. Ein weiterer Nachteil der bekannten Maschinen ist die hohe Antriebsleistung, der hohe Platzbedarf sowie die hohen Anschaffungs- und Instandhaltungskosten.

[0008] Aus dem allgemeinen Stand der Technik sind ferner -wie in Figur 1 dargestellt- umlaufende Schleifbänder bekannt, die entgegen der Vorschubrichtung des zu bearbeitenden Werkstücks umlaufen. Die Schleifbänder weisen dabei entsprechend große Breiten auf, damit auch dementsprechend breite Werkstücke bearbeitet werden können. Analog zu den bekannten Walzen- und Bürstwerkzeugen besteht dabei der Nachteil, dass das Schleifband ungleichmäßig abgenutzt wird, wenn das zugeführte Metallstück eine Breite aufweist die geringer ist als die Breite des Schleifbandes. Das Schleifband ist, wie sich aus Figur 1 ergibt, im wesentlichen vertikal ausgerichtet, wobei das zu bearbeitende Werkstück unterhalb einer schmalen Stirnfläche des Schleifbandes durchgeschoben wird. Das Schleifband wird durch eine Antriebswelle angetrieben.

[0009] Zusätzlich dazu, dass die Abnutzung der Schleifbänder aus den bereits bezüglich der vorgenannten Schleifmaschinen genannten Gründen ungleichmäßig ist, besteht ein weiterer Nachteil darin, dass platten- oder bandförmiges Werkstück mit unebenen Oberflächen unterschiedlich stark geschliffen werden. Es kann dabei vorkommen, dass lediglich die Wölbungen geschliffen werden, während das Schleifband nicht in die Vertiefungen eindringen kann, wodurch Ablagerungen, Verunreinigungen oder dergleichen von diesen Bereichen nicht entfernt werden können. Dies führt zu Qualitätsproblemen bei der Weiterverarbeitung bzw. der Veredelung der Fläche.

[0010] Aus der gattungsgemäßen Schrift der WO 2004/039536 A1 ist eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Bearbeiten eines band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks bekannt. Diese Vorrichtung eignet sich dabei in besonderer Weise sowohl zum Entgraten und Kantenverrunden von metallischen Werkstücken als auch zum Entfernen von Oxidschichten von Schnittflächen und/oder Schnittkanten des Werkstücks. Revolutionär neu ist dabei, dass eine mit wenigstens einer Bürste versehene, umlaufende Fördereinrichtung vorgesehen ist, wobei die Fördereinrichtung die wenigstens eine Bürste schräg bzw. quer zur Vorschubrichtung des Werkstücks im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks wenigstens annähernd linear vorbeiführt. Die Bearbeitung des metallischen Werkstückes erfolgt somit erstmalig nicht mehr entgegen bzw. in Vorschubrichtung des Werkstücks sondern schräg bzw. quer hierzu.

[0011] Durch die Bearbeitung des Werkstücks schräg bzw. quer zur Vorschubrichtung des Werkstücks wird eine gleichmäßige Abnutzung der Bürste erreicht. Dies gilt unabhängig von den Abmessungen des zu bearbeitenden Werkstücks. Im Unterschied zum Stand der Technik ist es nicht mehr notwendig, dass die Bürste wenigstens so breit ist wie das zu bearbeitende Werkstück. Von Vor-

teil bei der gattungsgemäßen Schrift ist außerdem, dass die Bürste, dadurch dass diese schräg bzw. quer zur Vorschubrichtung des Werkstücks auf dem Werkstück entlang fährt in jede Aussparung eindringen kann und somit die Oxidschicht an allen Schnittflächen und Kanten entfernt. Dies führt außerdem dazu, dass die Kanten entgratet und verrundet werden.

[0012] Die, den Oberbegriff des Anspruchs 1 offenbarende, europäische Patentanmeldung EP 0 187 624 A2 betrifft einen Bandschleifer für offen verlegte Holzpaneele, der auf einem Rahmen ein endloses Schleifband besitzt, das über mehrere Räder geführt wird, von denen mindestens eines ein Antriebsrad ist, wobei das Schleifband eine von einem Transporttisch, auf dem ein Paneel verarbeitet werden soll, räumlich getrennte und über diesen hinausragende Arbeitsführung und mindestens ein Druckstück besitzt, das auf die Arbeitsführung dieses Schleifbandes wirkt, um dieses gegen den Transporttisch zu drücken.

[0013] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine schnelle, einfache und kostengünstige Vorrichtung zum Bearbeiten von band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücken, insbesondere zum Entgraten von Kanten und zum Abschleifen der Oberflächen zu schaffen.

[0014] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Anspruch 1 gelöst.

[0015] Dadurch, dass das Bearbeitungselement als Schleifband ausgebildet ist, welches durch eine umlaufende Antriebseinrichtung schräg bzw. quer zur Vorschubrichtung des Werkstücks im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks wenigstens annähernd linear vorbeigeführt wird, erfolgt eine Bearbeitung des Werkstücks gemäß dem in der WO 2004/039536 A1 und in der EP 0 187 624 A2 beschriebenen Prinzip. Hieraus resultieren folglich auch die Vorteile, die aus einer Bearbeitung eines Werkstücks schräg bzw. quer zur Vorschubrichtung desselben resultieren. Die Breite des Schleifbandes muss somit nicht der Breite des zu bearbeitenden Werkstücks entsprechen. Das Schleifband wird darüber hinaus unabhängig von dem zugeführten Werkstück gleichmäßig abgenutzt, da nicht nur lediglich ein bestimmter Teilbereich des Schleifband zur Bearbeitung des Werkstücks herangezogen wird, sondern das Schleifband auf der ganzen Länge, die zur Durchführung des Werkstücks vorhanden ist, bearbeitend an dem Werkstück vorbeigeführt wird.

[0016] Das Schleifband ermöglicht eine besonders bevorzugte Bearbeitung der Oberflächen, das heißt der Hauptflächen der band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücke, so dass diese zuverlässig von Rückständen (bspw. resultierend aus Schneidvorgängen oder dergleichen) befreit werden und somit bei der Weiterverarbeitung bzw. Veredelung der metallischen Werkstücke keine Qualitätsprobleme auftreten. Das Schleifband bearbeitet außerdem Schnittkanten und dergleichen derart, dass diese entgratet werden. Insbesondere beim Plasmaschneiden, jedoch auch beim Laserschneiden oder

anderen Schneidmethoden entstehen an den Schnittkanten und Schnittflächen Grate, die es zu entfernen gilt. Durch das Schleifband kann in einem Arbeitsgang somit sowohl eine Entgratung der Schnittkanten und Schnittflächen erreicht werden als auch eine Bearbeitung der Oberflächen des Werkstücks. Dies vorzugsweise mit einem relativ schmalen und somit kostengünstigen Schleifband welches sich gleichmäßig abnützt und somit eine gleichmäßige Bearbeitung der Werkstücke sicherstellt.

[0017] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Schleifband im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks derart in Wirkverbindung mit der Antriebseinrichtung steht, dass die Antriebseinrichtung das Schleifband antreibt. Weiterhin ist vorgesehen, dass das Schleifband und die Antriebseinrichtung zumindest in einem von dem Werkstück entfernten Bereich voneinander getrennt sind.

[0018] Dadurch, dass das Schleifband im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks in Wirkverbindung mit der Antriebseinrichtung steht, erfüllt die Antriebseinrichtung mehrere Funktionen. Einerseits wird das Schleifband durch die Antriebseinrichtung angetrieben, andererseits unterstützt und führt die Antriebseinrichtung das Schleifband im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks. Damit das Schleifband das Werkstück bearbeiten kann ist eine gewisse Unterstützung des Schleifbands notwendig, damit dieses bei einem Kontakt mit dem Werkstück nicht ausweichen kann. Gemäß dem Stand der Technik (siehe Figur 1) war vorgesehen, dass das Schleifband an einer Umlenkstelle, das heißt an einer Stelle an der das Schleifband durch eine Antriebswelle angetrieben wurde oder durch eine Umlenkrolle umgelenkt wurde, in Kontakt mit dem Werkstück kommt. Die Antriebs- oder Umlenkrolle hat dabei das Schleifband in Kontakt mit dem Werkstück gehalten. Erfindungsgemäß sorgt nunmehr die Antriebseinrichtung dafür, dass das Schleifband während dem Bearbeiten des Werkstücks die notwendige Unterstützung erfährt. Dadurch, dass das Schleifband durch die Antriebseinrichtung auch angetrieben wird, ist die Vorschubgeschwindigkeit des Schleifbands und der Antriebseinrichtung im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks im wesentlichen identisch, so dass zwischen dem Schleifband und der Antriebseinrichtung keine bzw. nur eine geringe Wärmeentwicklung stattfindet.

[0019] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Schleifband und die Antriebseinrichtung zumindest in einem von dem Werkstück entfernten Bereich, das heißt in einem Bereich in dem das Schleifband das Werkstück nicht bearbeitet, voneinander getrennt sind. Hierdurch wird einerseits erreicht, dass das Schleifband unabhängig von der Antriebseinrichtung montiert und gespannt werden kann, andererseits können, da die Antriebseinrichtung einen umlaufenden Riemen aufweist, über den das Schleifband angetrieben wird und der im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks mit einer Federkraft beaufschlagt ist, unterschiedliche Dehnungen ausgeglichen werden. Bei einer Ausgestaltung der Antriebsein-

richtung derart, dass diese eine Antriebswelle und eine Umlenkswelle aufweist, um die ein Riemen umläuft, hat sich in Versuchen herausgestellt, dass der Riemen an bestimmten Stellen bedingt durch den Antrieb gedehnt und an anderen Stellen gestaucht wird. Der Riemen, der bspw. aus Polyurethan hergestellt werden kann, kompensiert diese Längenänderungen. Das Schleifband weist jedoch kein derartiges Dehnungsverhalten auf. Eine Dehnung des Schleifbands würde zu einem Zerreißen des Schleifbandes führen. Durch eine Dehnungsbewegung des Riemens zu dem Schleifband würde außerdem eine hohe Wärmeentwicklung aufgrund der Reibungskräfte entstehen, die sich auf die Funktionsweise der Vorrichtung negativ auswirkt.

[0020] Dadurch, dass das Schleifband und die Antriebseinrichtung zumindest in einem von dem Werkstück entfernten Bereich unabhängig voneinander umlaufen, wird die zwischen dem Schleifband und der Antriebseinrichtung entstehende Wärmeentwicklung minimiert. Der Riemen kann gestaucht und gedehnt werden, ohne dass dies einen Einfluss auf das Schleifband hat. Im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks ist das Dehnungsverhalten des Riemens relativ konstant, so dass es in diesem Bereich, in dem das Schleifband in Wirkverbindung mit dem Riemen steht und von diesem unterstützt und geführt wird, zu keiner nennenswerten Wärmeentwicklung aufgrund des Dehnungsverhaltens des Riemens kommt.

[0021] Es ist nicht notwendig, dass das Schleifband in allen von dem Werkstück entfernten Bereichen unabhängig bzw. kontaktlos zu der Antriebseinrichtung umläuft. Unter dem Begriff "einem von dem Werkstück entfernten Bereich" ist vielmehr auch zu verstehen, dass es sich nur um einen (oder mehrere) Teilbereich des gesamten Bereichs handelt in dem das Schleifband von dem Werkstück entfernt ist.

[0022] Von Vorteil ist es, wenn das Schleifband in einem Bearbeitungsbereich wenigstens annähernd linear verläuft. Der Bearbeitungsbereich wird dabei in der Regel dem Bereich entsprechen der für das Durchführen des zu bearbeitenden Werkstücks maximal zur Verfügung steht. Ein linearer Verlauf des Schleifbands in diesem Bereich ermöglicht eine gleichmäßige Bearbeitung.

[0023] Gemäß der Erfindung ist dabei vorgesehen, dass das Schleifband in einem Kontaktbereich vor und/oder nach dem Bearbeitungsbereich winklig zu dem Bearbeitungsbereich verläuft und das Schleifband in dem Kontaktbereich in Wirkverbindung mit der Antriebseinrichtung bzw. einem Riemen der Antriebseinrichtung steht.

[0024] Dadurch, dass das Schleifband vor und/oder nach dem Bearbeitungsbereich winklig bzw. schräg zu dem Bearbeitungsbereich verläuft und in Wirkverbindung mit dem Riemen steht, vergrößert sich die Fläche zum Antreiben des Schleifbandes. Durch die Schräge spannt der Riemen das Schleifband, so dass dieses vorteilhaft angetrieben und geführt wird. In Versuchen hat

sich dabei herausgestellt, dass der Riemen das Schleifband im Kontaktbereich, dass heißt in der Schräge besser bzw. effektiver antreibt als auf dem linearen Werkstück des Bearbeitungsbereich. Der Kontaktbereich erstreckt sich bis zu einem Bereich, in dem der Riemen in Kontakt mit einer Antriebsrolle bzw. Umlenkrolle kommt.

[0025] Der Bearbeitungsbereich ist vorzugsweise zwischen einer Antriebswelle und einer Umlenkswelle der Antriebseinrichtung ausgebildet.

[0026] Die Erfindung sieht vor, dass der Riemen im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks an der von dem Werkstück abgewandten Seite über Rollen geführt ist.

[0027] Durch die Rollen über die der Riemen im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks, über den gesamten Bearbeitungsbereich verläuft, erhält der Riemen die notwendige Abstützung um das Schleifband in Kontakt mit dem Werkstück zu halten.

[0028] Durch die Federkraft mit der der Riemen im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks beaufschlagt ist, wird erreicht, dass der Riemen das Schleifband mit konstanter Kraft auf das Werkstück drückt. Dies führt zu einem vorteilhaften Bearbeitungsergebnis. Vorgesehen sein kann dabei, dass der Riemen durch eine Mehrzahl voneinander unabhängiger Federelemente beaufschlagt ist. Das Schleifband dringt somit bei einer leicht unebenen Oberfläche des Werkstücks auch in Vertiefungen des Werkstückes ein. Bei einer starren Unterstützung des Schleifbandes, wie dies im Stand der Technik üblich ist, schleift das Schleifband zuerst die "Erhebungen" des Werkstücks. Erst wenn die Erhebungen soweit abgeschliffen sind, dass diese das Niveau der "Vertiefungen" erreicht haben, werden auch die Vertiefungen geschliffen. Bei einer Beaufschlagung des Riemens und somit des Schleifbandes mit einer Mehrzahl voneinander unabhängiger Federelemente wird das Schleifband nach dem Überfahren einer Erhöhung in die sich anschließende Vertiefung gedrückt, so dass die Oberfläche gleichmäßig geschliffen wird.

[0029] Es sind eine Mehrzahl von Rollen vorgesehen, über die der Riemen geführt wird, wobei die Rollen jeweils durch ein Federelement beaufschlagt sind. Durch diese Ausgestaltung wird einerseits eine vorteilhafte, reibungsoptimierte Führung des Riemens erreicht, andererseits führen die Rollen dazu, dass das Schleifband dem Verlauf des Werkstückes folgen kann.

[0030] Außerdem ist vorgesehen, dass die erste und letzte Rolle starr, das heißt ungefedert ausgebildet ist. Damit wird erreicht, dass das Schleifband im wesentlichen linear bzw. geradlinig zwischen der ersten und der letzten Rolle und somit im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks bzw. des Bearbeitungsbereichs verläuft. Unebenheiten im Werkstück können dabei durch die gefederten Rollen ausgeglichen werden, ohne dass dadurch der im wesentlichen lineare Verlauf des Schleifbands im Bearbeitungsbereich beeinträchtigt wird.

[0031] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Riemen einen Grundriemen,

auf welchem eine vergleichsweise weiche, insbesondere elastische, nachgiebige Schicht angeordnet ist. Damit wird es möglich, Unebenheiten, z.B. Erhöhungen auf einem Werkstück bzw. Dickentoleranzen im Bereich der Nachgiebigkeit der elastischen Schicht auszugleichen. Gegebenenfalls kann hierdurch auf zusätzliche Federelemente komplett verzichtet werden. Um einen kostengünstigen kompakten Aufbau des Riemens zu erhalten, wird im weiteren Vorgesprochen, dass der Grundriemen mit einer vergleichsweise weichen elastischen Schicht beschichtet ist. Die Schicht sollte elastisch nachgiebig sein damit nach Deformationen, die von Unebenheiten oder Dickentoleranzen eines Werkstücks herrühren, unmittelbar nach Wegfall der Deformationskraft eine Rückkehr in den ursprünglichen Zustand stattfindet.

[0032] Von Vorteil ist es, wenn der Riemen an der dem einzuführenden Werkstück zugewandten Längsseite zur Ausbildung eines Einlaufbereichs abgeschrägt ist.

[0033] Ein schräger Verlauf des Riemens in diesem Bereich ermöglicht es das Werkstück in besonders einfacher Art und Weise einzuführen, ohne dass eine Beschädigung des Schleifbandes bzw. ein Reißen des Schleifbandes befürchtet werden muss. Alternativ oder ergänzend dazu kann vorgesehen sein, dass die Bearbeitungseinheit zur Ausbildung eines Einlaufbereichs schräg gestellt ist. Die Schrägstellung der Bearbeitungseinheit erfolgt, damit ein vergrößerter Einlaufbereich ausgebildet werden kann, derart dass das Schleifband einen Spalt zur Durchführung des Werkstücks in Vorschubrichtung des Werkstücks verjüngt. Dabei hat es sich als ausreichend herausgestellt, wenn die Bearbeitungseinheit bzw. das Schleifband zu der Ebene auf der das Werkstück durchgeführt wird, gegenüber der Senkrechten um 0,5 bis 5 Grad, vorzugsweise 2 Grad geneigt ist. Dies ermöglicht einerseits ein einfaches Einführen des zu bearbeitenden Werkstücks, andererseits ist die Neigung der Bearbeitungseinheit nicht so groß, dass das Schleifband spürbar ungleich abgenutzt wird.

[0034] Von Vorteil ist es, wenn der Riemen der Antriebseinheit ein dreifacher Keilriemen ist. Dies hat sich bezüglich der Haltbarkeit des Keilriemens, der Übertragung der Antriebsleistung auf das Schleifband sowie hinsichtlich der Unterstützung des Schleifbandes als besonders geeignet herausgestellt. Eine Ausbildung des Riemens aus Polyurethan bzw. eine Ausbildung der Deckschicht des Riemens aus Polyurethan hat sich als besonders geeignet herausgestellt. Die Rollen, welche den Riemen stützen, können dabei an den Keilriemen angepasst sein und beispielsweise als Einfachrolle, Doppelrollen oder Dreifachrollen ausgebildet sein.

[0035] In einer konstruktiven Ausgestaltung der Erfindung können ferner zwei Bearbeitungseinheiten vorgesehen sein zwischen denen das Werkstück schräg bzw. quer zur Umlaufrichtung der Schleifbänder derart durchführbar ist, dass das Schleifband jeder Bearbeitungseinheit eine der beiden Hauptflächen des Werkstücks bearbeitet.

[0036] Somit ist es möglich das Werkstück gleichzeitig

an beiden Hauptflächen abzuschleifen und zu entgraten. Das Werkstück kann somit in einem Bearbeitungsgang bearbeitet werden.

[0037] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind wenigstens zwei Bearbeitungseinheiten vorgesehen, die nacheinander in Bezug auf die Durchschubrichtung eines zu bearbeitenden Werkstücks für die Bearbeitung einer Hauptfläche angeordnet sind. Dadurch können beispielsweise unterschiedliche Schleifmaterialien sequenziell auf eine Hauptfläche einwirken. Es ist denkbar mit einer ersten Bearbeitungseinheit vorzuschleifen und mit einer zweiten einen entsprechenden Feinschliff herbeizuführen.

[0038] Für eine zumindest annähernd neutrale Kräfteinwirkung auf ein Werkstück ist es in diesem Zusammenhang vorteilhaft, wenn die Bearbeitungseinheiten in entgegengesetzter Richtung an einer Hauptfläche vorbeigeführt werden.

[0039] Für den Abtransport von abgetragenen Partikeln an den Hauptflächen hat es sich jedoch herausgestellt, dass eine gleiche Umlaufrichtung Vorteile dahingehend hat, dass an nur einer Seite für einen entsprechenden Abtransport von abgetragenen Partikeln, z.B. durch eine Absaugung gesorgt werden muss.

[0040] In einer Weiterbildung der Erfindung können ferner vier oder mehr Bearbeitungseinheiten vorgesehen sein, wobei jeweils zwei gegenläufig umlaufende Bearbeitungseinheiten bzw. deren Schleifbänder das Werkstück an einer Hauptfläche bearbeiten.

[0041] Dadurch dass jede Hauptfläche in zwei gegenläufige Richtungen geschliffen wird, wird ein besonders bevorzugtes Schleifergebnis erzielt und auch die Schnittkanten in besonders bevorzugter Weise entgratet.

[0042] Auch bei vier oder mehr Bearbeitungseinheiten ist es in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorteilhaft, wenn diese in gleicher Richtung in Bezug auf eine Hauptfläche arbeiten. Damit kann, wie bereits oben ausgeführt, eine zentrale Beseitigung von abgetragenen Partikeln auf lediglich einer Seite realisiert werden.

[0043] Von Vorteil ist es, wenn die Bearbeitungseinheiten zueinander verschiebbar bzw. verstellbar sind. Dies ermöglicht es die Bearbeitungseinheiten auf die Stärke des zu bearbeitenden Werkstücks einzustellen. Durch eine Verschiebung der Bearbeitungseinheiten zueinander wird folglich der Spalt zum Durchführen des Werkstücks verringert. In einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit nur einer Bearbeitungseinheit kann vorgesehen sein, dass die Unterlage auf der das Werkstück aufliegt und die Bearbeitungseinheit zueinander verschiebbar sind, so dass der Spalt zum Durchführen des Werkstücks verringert oder vergrößert werden kann.

[0044] Von Vorteil ist es, wenn jede Bearbeitungseinheit einen unabhängigen Antrieb, vorzugsweise in Form eines Elektromotors aufweist. Dies hat sich als besonders zweckmäßig herausgestellt.

[0045] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren

Unteransprüchen. Nachfolgend ist anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung prinzipiell dargestellt.

[0046] Es zeigt:

- Figur 1 eine Vorrichtung gemäß dem Stand der Technik;
- Figur 2 eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit zwei Bearbeitungseinheiten;
- Figur 3 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Pfeilrichtung III der Figur 2;
- Figur 4 eine vergrößerte Schnittdarstellung gemäß der Linie IV-IV der Figur 3;
- Figur 5 eine Seitenansicht einer Bearbeitungseinheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Figur 6 einen Schnitt durch eine Bearbeitungseinheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß der Linie VI-VI der Figur 5;
- Figur 7 eine vergrößerte Darstellung der in Figur 5 dargestellten Einzelheit VII;
- Figur 8 eine rückseitige Ansicht der in Figur 5 dargestellten Bearbeitungseinheit; und
- Figur 9 eine vergrößerte Schnittdarstellung des Riemens der Antriebseinrichtung.

[0047] Figur 1 zeigt eine Vorrichtung gemäß dem Stand der Technik. Hierbei wird ein Werkstück 1 auf ein Förderband 100 aufgelegt und zwei im wesentlichen in vertikaler Richtung umlaufenden Schleifbändern 101 zugeführt. Im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks, das heißt in dem Bereich in dem die Schleifbänder 101 in Kontakt mit dem Werkstück 1 kommen, verlaufen die Schleifbänder 101 entgegen der Vorschubrichtung des Werkstücks 1. Die Schleifbänder 101 werden durch eine Antriebswelle 102 angetrieben und durch eine Umlenk- welle 103 im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks 1 umgelenkt und unterstützt.

[0048] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist in den Figuren 2 bis 9 dargestellt.

[0049] Figur 2 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Bearbeiten eines band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks 1, wobei sich die erfindungsgemäße Vorrichtung in besonderer Weise zum Entgraten von Schnittkanten 1a sowie zum Abschleifen der Oberflächen 1b des Werkstücks 1 eignet. Wie aus den Figuren 2 bis 4 ersichtlich ist, weist die im Ausführungsbeispiel dargestellte erfindungsgemäße Vorrichtung zwei Bearbeitungseinheiten 2 auf. In den Figuren 5 bis 8 ist eine

der Bearbeitungseinheiten 2 im Detail dargestellt.

[0050] Die Bearbeitungseinheiten 2 weisen jeweils eine umlaufende Antriebseinrichtung 3 auf, welche jeweils ein als Schleifband 4 ausgebildetes Bearbeitungselement schräg bzw. quer zur Vorschubrichtung des Werkstücks 1 (siehe Pfeilrichtung gemäß Figur 2) im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks 1 wenigstens annähernd linear vorbeiführen.

[0051] Die Antriebseinrichtung 3 weist einen umlaufenden Riemen 5 auf, welcher als dreifacher Keilriemen ausgebildet ist (siehe Figur 6 und 9).

[0052] Das Schleifband 4 steht im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks 1 derart in Wirkverbindung mit dem Riemen 5 der Antriebseinrichtung 3, dass der Riemen 5 das Schleifband 4 antreibt. Das Schleifband 4 verläuft in einem Bearbeitungsbereich 6 wenigstens annähernd linear. Vor und nach dem Bearbeitungsbereich 6 verläuft das Schleifband 4 in einem Kontaktbereich 7 winklig zu dem Bearbeitungsbereich 6 und steht ebenfalls in Wirkverbindung mit dem Riemen 5. Die Kontaktbereiche 7 erstrecken sich dabei von dem Bearbeitungsbereich 6 bis zu einem Bereich in dem der Riemen in Kontakt mit einer Antriebswelle 8 bzw. einer Umlenk- welle 9 kommt. Dort trennt sich das Schleifband 4 von dem Riemen 5, so dass das Schleifband 4 und der Riemen 5 zumindest in einem von dem Werkstück 1 entfernten Bereich 10 voneinander getrennt sind bzw. voneinander getrennt verlaufen. Der Bereich 10 kann dabei größer aber auch kleiner sein als im Ausführungsbeispiel dargestellt. Die Trennung des Schleifbandes 4 von dem Riemen 5 muss nicht zwangsläufig im Bereich der Antriebswelle 8 und/oder der Umlenk- welle 9 erfolgen. Eine Trennung in diesem Bereich hat sich jedoch als besonders zweckmäßig herausgestellt. Wie sich aus den Figuren 2 bis 4 ergibt wird das zu bearbeitende Werkstück 1 zwischen den beiden Bearbeitungseinheiten 2 durchgeführt bzw. durchgezogen. In Abhängigkeit der Stärke des zu bearbeitenden Werkstücks 1 kann ein Durchführungsspalt 11 angepasst werden. Hierzu ist vorgesehen, dass die Bearbeitungseinheiten 2 zueinander verstellbar bzw. verschiebbar sind.

[0053] Zum Auflegen des Werkstücks 1 dient ein Blecheinschub 12. Zur Ausgabe des Werkstücks 1 ist ein Ablagetisch 13 vorgesehen. Im Ausführungsbeispiel weist der Blecheinschub 12 und der Ablagetisch 13 jeweils ein Förderband auf. Im Bereich um die Bearbeitungseinheiten 2 sind, wie insbesondere aus Figur 4 ersichtlich ist, Vorschubeinheiten 14 vorgesehen. Diese bestehen dabei jeweils aus einer Mehrzahl von Förderrollen 15 bzw. Walzen die in parallel zur Vorschubrichtung des Werkstücks 1 verlaufenden Seitenkanten des Blecheinschubes 12 bzw. des Ablagetisches 13 gelagert sind. Die Seitenkanten können dabei bspw. als Lochblech ausgebildet sein. Dadurch, dass der Blecheinschub 12 und der Ablagetisch 13 mit einem Rollensystem versehen sind, lässt sich das Werkstück 1 in besonders einfacher Weise quer zu den Bearbeitungseinheiten 2 durch die Vorrichtung schieben. Ein Rollensystem ist ro-

bust und unanfällig gegen Beschädigungen durch ein Verkanten des Werkstücks 1. Die Vorschubeinheiten 14 weisen außerdem jeweils eine Vorschubwalze 16 auf. Die Vorschubwalze 16 besteht im Ausführungsbeispiel aus einem metallischen Grundkörper, der mit einer Gummierung versehen ist. Durch die Vorschubwalzen 16 wird eine gleichmäßige und zuverlässige Beförderung des Werkstücks 1 quer zu den Umlaufrichtungen der Schleifbänder 4 gewährleistet.

[0054] Im Ausführungsbeispiel weist jede Antriebseinrichtung 3 einen unabhängigen Elektromotor 17 auf, welcher den Riemen 5 und somit auch das Schleifband 6 antreibt.

[0055] Wie sich insbesondere aus den Figuren 2, 5, 7 und 8 ergibt wird der Riemen 5 im Bearbeitungsbereich 6, welcher den Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks 1 einschließt, an der von dem Werkstück 1 abgewandten Seite über Rollen 18 geführt. Die Rollen 18 können jeweils als Doppel- oder Dreifachrollen ausgebildet sein. Vorgesehen sind eine Mehrzahl von Rollen 18, die jeweils durch ein Federelement 19 beaufschlagt sind. Somit kann sich der Riemen 5 und folglich das Schleifband 4 an den Verlauf der Oberfläche 1b des Werkstücks 1 anpassen. Im Ausführungsbeispiel ist ein Endanschlag 20 vorgesehen (siehe insbesondere Figur 7) welcher die Bewegung der Rollen 18 in Richtung auf das Werkstück 1 begrenzt. Eine Auslenkung der Rollen 18 in eine von dem Werkstück 1 abgewandte Richtung wird durch die Federkraft der Federelemente 19 begrenzt bzw. gedämpft. Das Schleifband 4 bzw. der Riemen 5 können folglich Unebenheiten des Werkstücks 1 dadurch kompensieren, in dem die Rollen 18 entgegen der Federkraft der Federelemente 19 von dem Werkstück 1 weggedrückt werden. Die Federelemente 19 sorgen dafür, dass das Schleifband 4 zuverlässig in Kontakt mit dem Werkstück 1 gehalten wird und somit ein vorteilhaftes Schleifergebnis entsteht.

[0056] Die Rollen 18 sind über eine Lagerstelle 21 derart gelagert. Durch den Endanschlag 20 wird dabei die maximale Auslenkung der Rollen 18 begrenzt bzw. definiert. Insofern die Rollen 18 nicht entgegen der Federkraft der Federelemente 19 bewegt werden, bilden diese eine gerade Linie.

[0057] Bereits aufgrund des Aufbaus des Riemens 5, vorzugsweise aus Polyurethan, weist dieser eine bestimmte Elastizität auf und ist somit innerhalb gewisser Grenzen nachgiebig.

[0058] Im Ausführungsbeispiel ist die erste Rolle 18a und die letzte Rolle 18b starr ausgebildet. Das heißt die am Einlauf bzw. am Auslauf des Bearbeitungsbereiches 6 angeordneten Rollen 18a, 18b sind ungefedert, wodurch erreicht wird, dass das Schleifband 4 im Bearbeitungsbereich 6 im wesentlichen linear bzw. geradlinig verläuft. Dies ergibt sich insbesondere aus Figur 5 und Figur 7.

[0059] Wie aus den Figuren 2, 3 und 5 ersichtlich ist, läuft das Schleifband 4 um zwei Umlenkwellen 22 um, welche von der Antriebswelle 8 und Umlenkwellen 9 der

Antriebseinrichtung 3 unabhängig sind. Die Umlenkwellen 22 des Schleifbandes 4 sind nicht angetrieben. Im Ausführungsbeispiel erfolgt der Antrieb des Schleifbandes 4 ausschließlich durch die Wirkverbindung zwischen dem Riemen 5 und dem Schleifband 4 im Bearbeitungsbereich 6 bzw. in den Kontaktbereichen 7. Das Schleifband 4 wird über eine Schnellspanneinrichtung 23 gespannt, welche hierzu einen nicht näher dargestellten Exzenter aufweist. Derartige Schnellspanneinrichtungen 23 sind aus dem allgemeinen Stand der Technik hinlänglich bekannt, weshalb nachfolgend hierauf nicht näher eingegangen wird.

[0060] Zur Ausbildung eines vergrößerten Einlaufbereiches 24 sind die Bearbeitungseinheiten 2 schräg gestellt. Die Bearbeitungseinheiten 2 sind hierzu im Ausführungsbeispiel jeweils um 2 Grad gegenüber einer zu einer Bearbeitungsebene (gebildet durch den Blechein Schub 12 und den Ablagetisch 13) senkrechten Lage geneigt. Der Durchführungsspalt 11 verjüngt sich somit in Vorschubrichtung des Werkstücks 1 (siehe Figur 4).

[0061] Im Ausführungsbeispiel (siehe Figur 9) ist ferner vorgesehen, dass der Riemen 5 an der dem einzuführenden Werkstück 1 zugewandten Längsseite, das heißt im Einlaufbereich 24 an bzw. abgeschrägt ist. Die Abschrägung 5a des Riemens 5 ermöglicht ebenfalls ein einfaches Einführen des Werkstücks 1. Zum Wechseln des Riemens 5, was in der Praxis relativ selten der Fall sein wird, ist eine Riemenspanneinrichtung 25 vorgesehen durch welche die Antriebswelle 8 und die Umlenkwellen 9 zueinander verschoben werden können, so dass der Riemen 5 einfach ausgewechselt werden kann.

[0062] Die Oberfläche des Schleifbandes 4, die zur Bearbeitung des Werkstücks 1 vorgesehen ist, kann einen beliebigen Aufbau aufweisen. Bspw. kann die Körnung oder allgemein die Ausgestaltung der Oberfläche an das gewünschte Schleifergebnis angepasst sein. Wesentlich dabei ist, dass es durch die Oberfläche des Schleifbandes 4 möglich ist Kanten zu entgraten und/oder die Oberfläche des Werkstücks 1 zu schleifen.

[0063] Die erfindungsgemäße Lösung kann mit unterschiedlichen Bearbeitungslängen bzw. -breiten zur Einfuhr von Werkstücken 1 hergestellt werden.

45 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bearbeiten eines band- oder plattenförmigen metallischen Werkstücks (1), insbesondere zum Entgraten von Schnittkanten (1a) und/oder zum Abschleifen von Oberflächen (1b) des Werkstücks (1), mit wenigstens einer Bearbeitungseinheit (2) welche eine umlaufende Antriebseinrichtung (3) aufweist, die ein Bearbeitungselement schräg bzw. quer zur Vorschubrichtung des Werkstücks (1) im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks (1) wenigstens annähernd linear vorbeiführt und dass das Bearbeitungselement als Schleifband (4) ausgebildet ist, das Schleifband (4) im Bereich des zu bear-

- beitenden Werkstücks (1) derart in Wirkverbindung mit der Antriebseinrichtung (3) steht, dass die Antriebseinrichtung (3) das Schleifband (4) antreibt; und das Schleifband (4) und die Antriebseinrichtung (3) zumindest in einem von dem Werkstück (1) entfernten Bereich (10) voneinander getrennt sind, wobei die Antriebseinrichtung (3) einen umlaufenden Riemen (5) aufweist, wobei der Riemen (5) im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks (1) mit einer Federkraft beaufschlagt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riemen (5) wenigstens im Bereich des zu bearbeitenden Werkstücks (1) an der von dem Werkstück (1) abgewandten Seite über Rollen (18, 18a, 18b) geführt ist und dass eine Mehrzahl von Rollen (18) vorgesehen sind, die jeweils durch ein Federelement (19) beaufschlagt sind, wobei die erste und letzte Rolle (18a, 18b) starr ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schleifband (4) und die Antriebseinrichtung (3) in einem Bearbeitungsbereich (6) wenigstens annähernd linear verlaufen.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schleifband (4) und die Antriebseinrichtung (3) in einem Kontaktbereich (7) vor und/oder nach dem Bearbeitungsbereich (6) winklig zu dem Bearbeitungsbereich (6) verlaufen und das Schleifband (4) in Wirkverbindung mit der Antriebseinrichtung (3) steht.
 4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riemen (5) durch eine Mehrzahl voneinander unabhängiger Federelemente (19) beaufschlagt ist.
 5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riemen (5) einen Grundriemen umfasst, auf welchem eine vergleichsweise weichere, insbesondere elastisch nachgiebige Schicht angeordnet ist.
 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundriemen mit der vergleichsweise weichen Schicht beschichtet ist.
 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riemen (5) an der dem einzuführenden Werkstück (1) zugewandten Längsseite zur Ausbildung eines Einlaufbereichs (24) abgeschrägt ist.
 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bearbeitungseinheit (2) zur Ausbildung eines Einlaufbereichs (24) schräg gestellt ist.
 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schnellspanneinrichtung (23) zum Einspannen des Schleifbandes (4) vorgesehen ist.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnellspannvorrichtung (23) einen Exzenter aufweist.
 11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riemen (5) ein dreifacher Keilriemen ist.
 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Bearbeitungseinheiten (2) vorgesehen sind zwischen denen das zu bearbeitende Werkstück (1) schräg bzw. quer zur Umlaufrichtung der Schleifbänder (4) derart durchführbar ist, dass das Schleifband (4) jeder Bearbeitungseinheit (2) eine der beiden Hauptflächen (1b) des Werkstücks (1) bearbeitet.
 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Bearbeitungseinheiten (2) vorgesehen sind, die nacheinander in Bezug auf die Durchschubrichtung eines zu bearbeitenden Werkstücks (1) für die Bearbeitung einer Hauptfläche (1b) angeordnet sind.
 14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifbänder der wenigstens zwei Bearbeitungseinheiten (2) in entgegengesetzter Richtung an einer Hauptfläche (1b) herbeigeführt werden.
 15. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlaufrichtung der Bearbeitungseinheiten (2) derart gewählt ist, dass die Schleifbänder (4) beider Bearbeitungseinheiten (2) in gleicher Richtung an den Hauptflächen (1b) des Werkstücks (1) vorbeiführbar sind.
 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** vier Bearbeitungseinheiten (2) vorgesehen sind, wobei jeweils zwei gegenläufig umlaufende Bearbeitungseinheiten (2) das Werkstück (1) an einer Hauptfläche (1b) bearbeiten.
 17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** vier Bearbeitungseinheiten (2) vorgesehen sind, wobei alle vier Bearbeitungseinheiten (2) das Werkstück (1) in gleicher Richtung in Bezug auf Hauptflächen (1b) bearbeiten.
 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bearbeitungseinheiten (2) zueinander verschiebbar bzw. verstell-

bar sind.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Bearbeitungseinheit (2) einen unabhängigen Antrieb, vorzugsweise einen Elektromotor (17) aufweist.
20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riemen (5) aus Polyurethan gebildet ist oder eine Polyurethan-Deckschicht aufweist.

Claims

1. Device for processing a band or panel-like metal workpiece (1), in particular for deburring cut edges (1a) and/or for grinding surfaces (1b) of the workpiece (1), comprising at least one machining unit (2) with a revolving drive device (3) which guides a machining element obliquely or transversely relative to the advancing direction of the workpiece (1) in the area of the workpiece (1) to be machined at least approximately linearly, and in that the machining element is configured as a grinding belt (4), the grinding belt (4) is in operative connection with the drive device (3) in the area of the workpiece (1) to be machined such that the drive device (3) drives the grinding belt (4), and the grinding belt (4) and the drive device (3) are separated from one another at least in an area (10) remote from the workpiece (1), wherein the drive device (3) has a revolving belt (5), wherein the belt (5) is acted upon in the area of the workpiece (1) to be processed by a spring force, **characterised in that** the belt (5) is guided at least in the area of the workpiece (1) to be machined on a side facing away from the workpiece (1) by rollers (18, 18a, 18b), and **in that** a plurality of rollers (18) are provided which are acted upon respectively by a spring element (19), wherein the first and last roller (18a, 18b) are configured to be rigid.
2. Device according to claim 1, **characterised in that** the grinding belt (4) and the drive device (3) run at least approximately linearly in a machining area (6).
3. Device according to claim 2, **characterised in that** the grinding belt (4) and the drive device (3) run at an angle to the machining area (6) in a contact area (7) in front of and/or behind the machining area (6), and the grinding belt (4) is in operative connection with the drive device (3).
4. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the belt (5) is acted upon by a plurality of spring elements (19) which are independent of one another.

5. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the belt (5) comprises a base belt on which a comparatively softer, in particular elastically flexible, layer is arranged.
6. Device according to claim 5, **characterised in that** the base belt is coated with the comparatively soft layer.
7. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the belt (5) is bevelled on the longitudinal side facing the workpiece (1) to be inserted in order to form an entry area (24).
8. Device according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the machining unit (2) is tilted to form an entry area (24).
9. Device according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** a quick-action clamping device (23) is provided for tensioning the grinding belt (4).
10. Device according to claim 9, **characterised in that** the quick-action clamping device (23) has an eccentric.
11. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the belt (5) is a triple V-belt.
12. Device according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** two machining units (2) are provided between which the workpiece (1) to be machined can be guided through obliquely or transversely to the revolving direction of the grinding belts (4) in such a way that the grinding belt (4) of each machining unit (2) machines one of the two main surfaces (1b) of the workpiece (1).
13. Device according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** at least two machining units (2) are provided which are arranged one after the other with regard to the push-through direction of a workpiece (1) to be machined for machining a main surface (1b).
14. Device according to claim 12 or 13, **characterised in that** the grinding belts of the at least two machining units (2) are guided past a main surface (1b) in opposite direction.
15. Device according to claim 12 or 13, **characterised in that** the revolving direction of the machining units (2) is selected such that the grinding belts (4) of both machining units (2) can be directed past the main surfaces (1b) of the workpiece (1) in the same direction.
16. Device according to any one of claims 1 to 15, **char-**

acterised in that four machining units (2) are provided, wherein two machining units (2) which turn in opposite directions machine the workpiece (1) on a main surface (1b).

17. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** four machining units (2) are provided, all four machining units (2) machining the workpiece (1) in the same direction with respect to main surfaces (1b).
18. Device according to any one of claims 12 to 17, **characterised in that** the machining units (2) are displaceable or adjustable relative to one another.
19. Device according to any one of claims 1 to 18, **characterised in that** each machining unit (2) has an independent drive, preferably an electric motor (17).
20. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the belt (5) is made of polyurethane or has a polyurethane cover layer.

Revendications

1. Dispositif d'usinage d'une pièce métallique (1) en forme de bande ou de plaque, notamment pour l'ébavurage d'arêtes de coupe (1a) et/ou pour le meulage de surfaces (1b) de la pièce à usiner (1) comportant au moins une unité d'usinage (2) qui comprend un dispositif d'entraînement (3) rotatif qui transfère un élément à usiner obliquement ou transversalement par rapport à la direction d'avancement de la pièce à usiner (1), dans la zone de cette pièce (1), au moins de manière approximativement linéaire, et l'élément d'usinage étant réalisé sous la forme d'une bande abrasive (4) qui coopère avec le dispositif d'entraînement (3) dans la zone de la pièce à usiner (1) de sorte que ce dispositif d'entraînement (3) entraîne la bande abrasive (4), la bande abrasive (4) et le mécanisme d'entraînement (3) étant séparés dans une zone (10) distante de la pièce à usiner (1), le dispositif d'entraînement (3) comportant une courroie rotative (5), et cette courroie (5) étant sollicitée par une force élastique dans la zone de la pièce à usiner (1), **caractérisé en ce que** la courroie (5) est guidée, sur des galets (18, 18a, 18b), au moins dans la zone de la pièce à usiner (1), sur son côté opposé à la pièce (1) et il est prévu plusieurs galets (18) qui sont respectivement sollicités par un élément élastique (19), le premier et le dernier galet (18a, 18b) étant réalisés fixes.
2. Dispositif conforme à la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bande abrasive (4) et le mécanisme d'entraînement (3) s'étendent au moins approximativement li-

néairement dans une zone d'usinage (6).

3. Dispositif conforme à la revendication 2, **caractérisé en ce que** la bande abrasive (4) et le mécanisme d'entraînement (3) forment un angle par rapport à la zone d'usinage (6) dans une zone de contact (7) située en amont et/ou en aval de cette zone (6), et la bande abrasive (4) coopère avec le dispositif d'entraînement (3).
4. Dispositif conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la courroie (5) est sollicitée par plusieurs éléments élastiques (19) indépendants les uns des autres.
5. Dispositif conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la courroie (5) comporte une courroie de base sur laquelle est disposée une couche relativement plus souple, en particulier élastiquement flexible.
6. Dispositif conforme à la revendication 5, **caractérisé en ce que** la courroie de base est recouverte par la couche relativement souple.
7. Dispositif conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la courroie (5) est chanfreinée sur son côté longitudinal tourné vers la pièce (1) devant être introduite pour former une zone d'entrée (24).
8. Dispositif conforme à l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'unité d'usinage (2) est montée obliquement pour former une zone d'entrée (24).
9. Dispositif conforme à l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'** il est prévu un dispositif de serrage rapide (23) pour la fixation de la bande abrasive (4).
10. Dispositif conforme à la revendication 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de serrage rapide (23) comporte un excentrique.
11. Dispositif conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la courroie (5) est une triple courroie trapézoïdale.
12. Dispositif conforme à l'une des revendications 1 à 11,

caractérisé en ce qu'

il est prévu deux unités d'usinage (2) entre lesquelles la pièce à usiner (1) peut être transférée obliquement ou transversalement par rapport à la direction de rotation des bandes abrasives (4) de sorte que la bande abrasive (4) de chacune des unités d'usinage (2) usine l'une des deux surfaces principales (1b) de la pièce à usiner (1).

13. Dispositif conforme à l'une des revendications 1 à 12, 10

caractérisé en ce qu'

il est prévu au moins deux unités d'usinage (2) qui sont montées l'une derrière l'autre par rapport à la direction d'avancement d'une pièce à usiner (1) pour l'usinage d'une surface principale (1b). 15

14. Dispositif conforme à la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** 20
les bandes abrasives des au moins deux unités d'usinage (2) sont transférées sur une surface principale (1b) en sens inverse.

15. Dispositif conforme à la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** 25
le sens de rotation des unités d'usinage (2) est choisi de sorte que les bandes abrasives (4) des deux unités d'usinage (2) puissent être transférées dans la même direction sur les surfaces principales (1b) de la pièce (1). 30

16. Dispositif conforme à l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce qu'** 35
il est prévu quatre unités d'usinage (2), deux unités d'usinage (2) tournant en sens inverse usinant respectivement la pièce (1) sur une surface principale (1b).

17. Dispositif conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'** 40
il est prévu quatre unités d'usinage (2), ces quatre unités d'usinage (2) usinant toute la pièce (1) dans la même direction par rapport aux surfaces principales (1b). 45

18. Dispositif conforme à l'une des revendications 12 à 17, **caractérisé en ce que** 50
les unités d'usinage (2) sont mobiles ou réglables les unes par rapport aux autres.

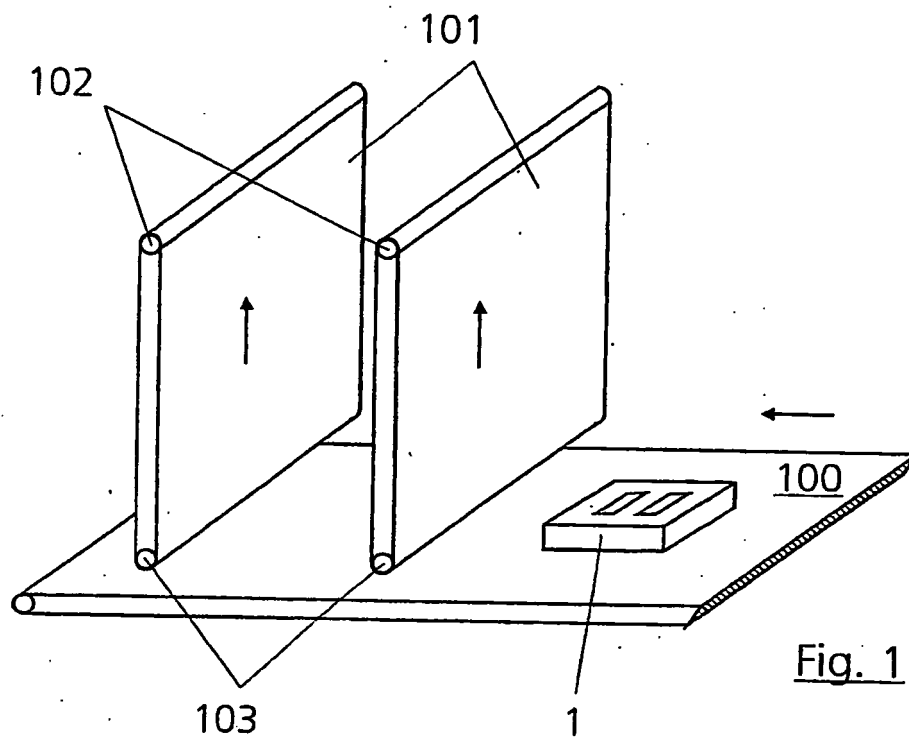
19. Dispositif conforme à l'une des revendications 1 à 18, 55
caractérisé en ce que
chacune des unités d'usinage (2) comporte un entraînement indépendant, de préférence un moteur

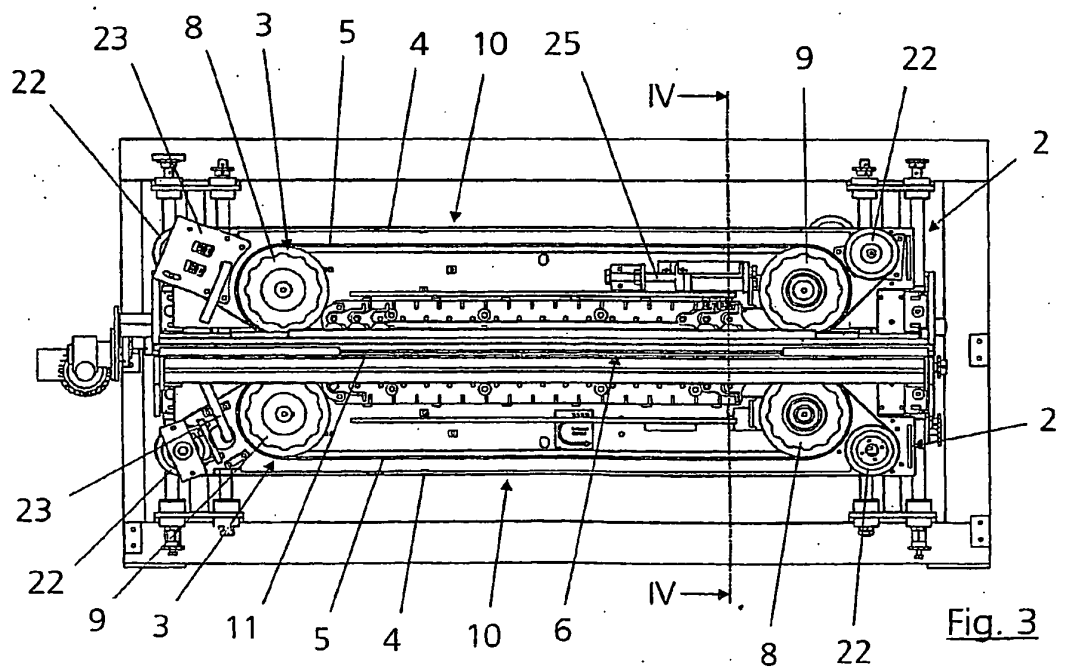
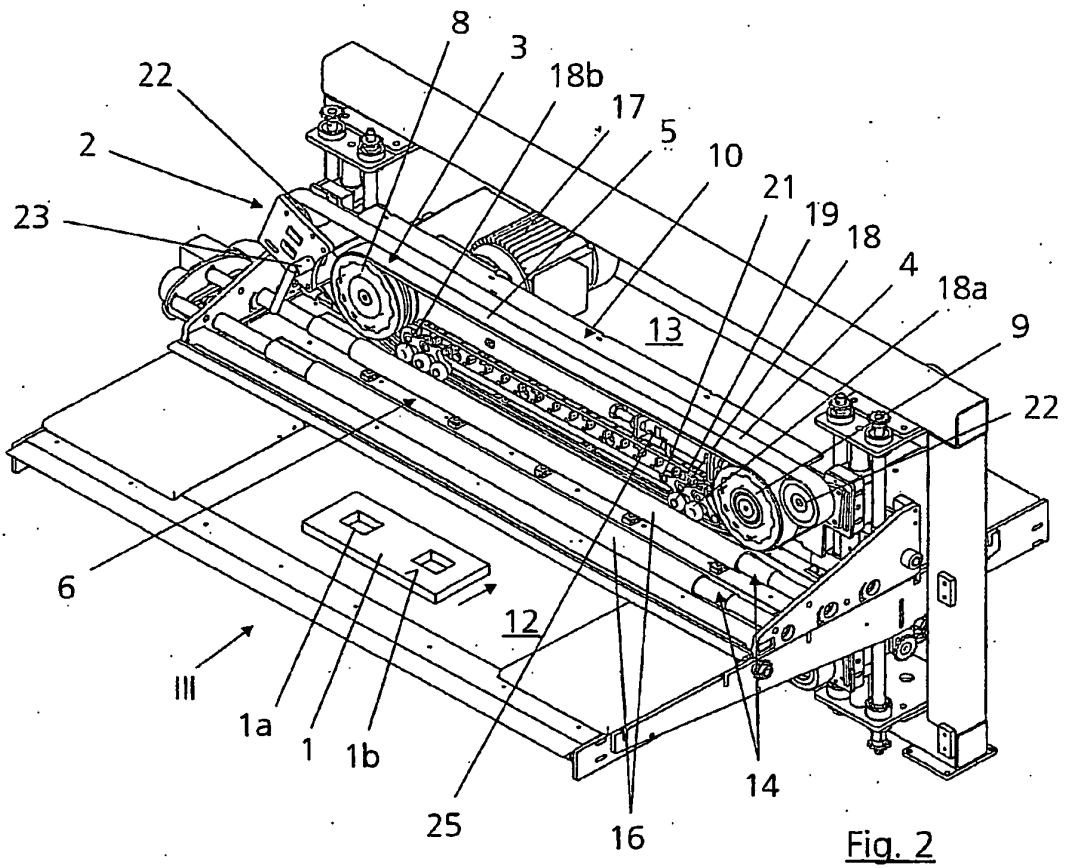
électrique (17).

20. Dispositif conforme à l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

la courroie (5) est réalisée en polyuréthane ou comporte une couche de revêtement en polyuréthane.





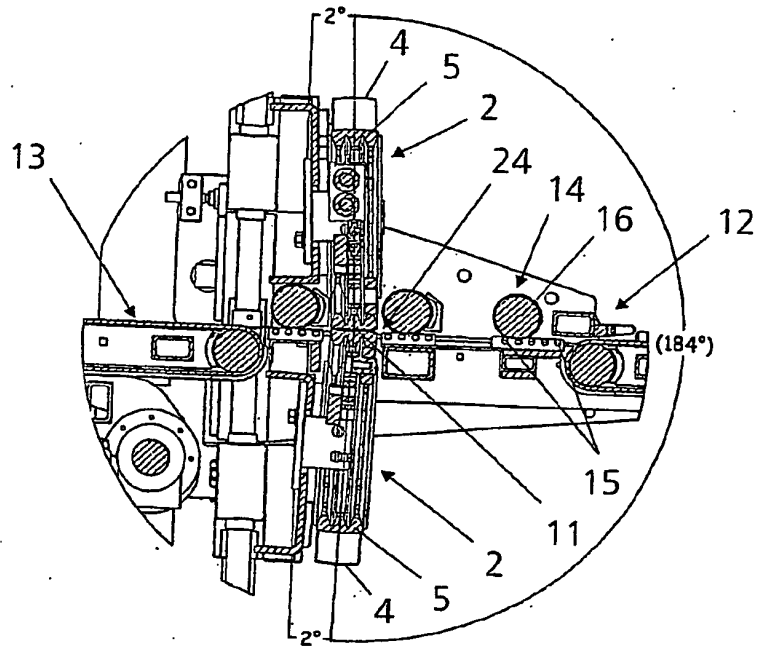


Fig. 4

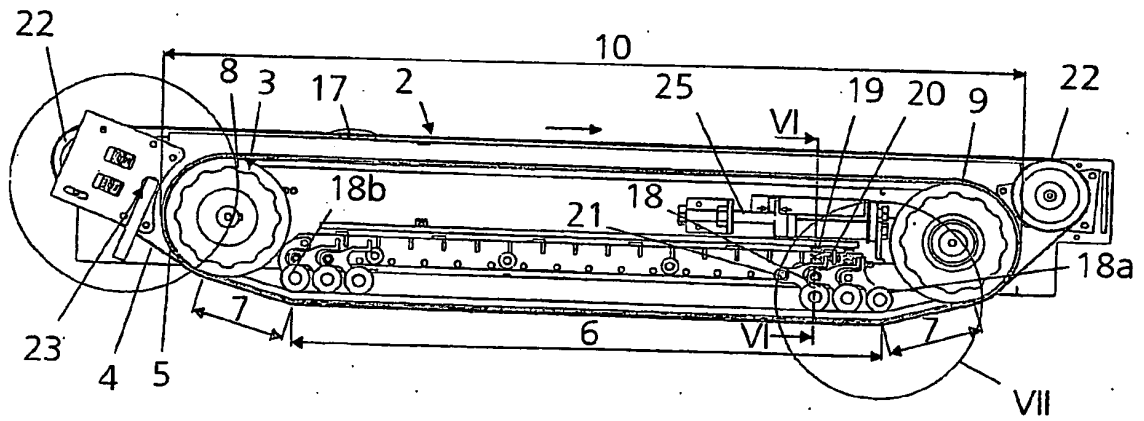


Fig. 5

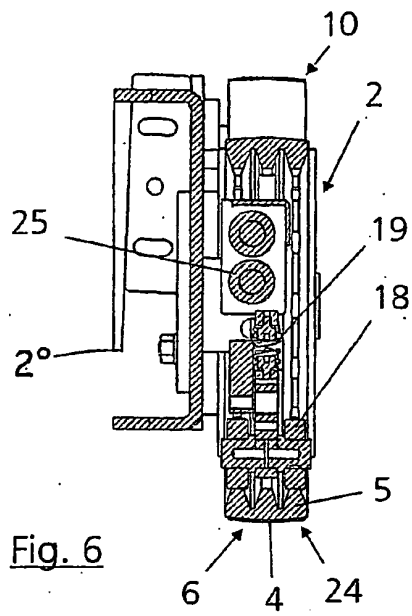


Fig. 6

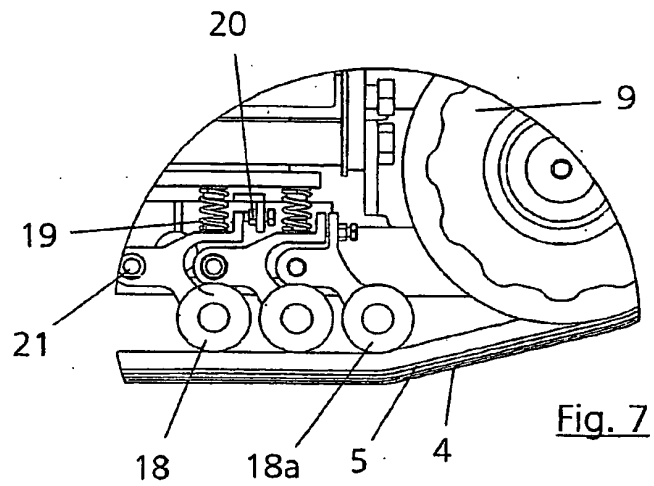


Fig. 7

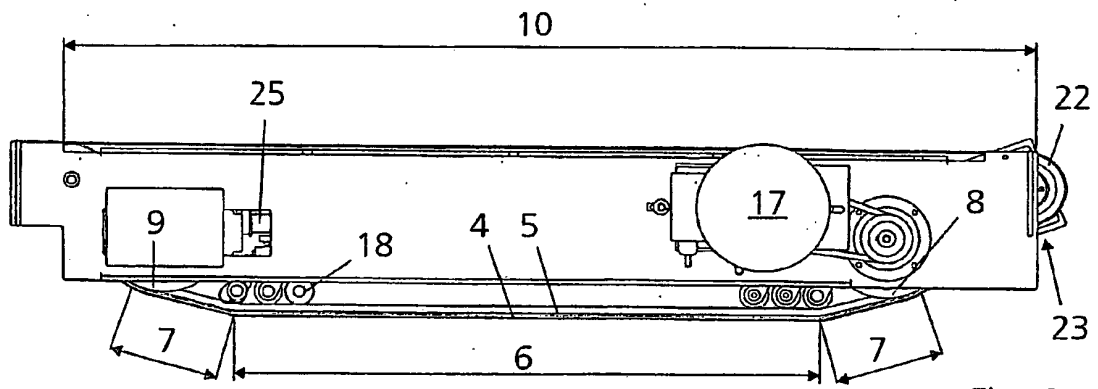


Fig. 8

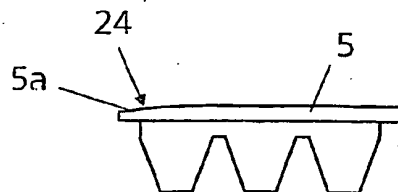


Fig. 9

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

- EP 0187624 A2 [0002] [0012] [0015]
- WO 2004039536 A1 [0003] [0010] [0015]