



(11) **EP 1 672 084 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.10.2009 Patentblatt 2009/43

(51) Int Cl.:
C14B 1/22 (2006.01) **A43D 8/48** (2006.01)
A43D 8/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05023384.0**

(22) Anmeldetag: **26.10.2005**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum automatischen Bearbeiten von nichtmetallischen, nachgiebigen Werkstücken**

Method and apparatus for automatically reworking of flexible non-metallic objects

Procédé et dispositif pour traiter automatiquement des pièces non-métalliques flexibles

(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: **14.12.2004 DE 102004062374**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.06.2006 Patentblatt 2006/25

(73) Patentinhaber: **Fortuna Spezialmaschinen GmbH
71263 Weil der Stadt (DE)**

(72) Erfinder:
• **Hoffmann, Markus
72294 Grömbach (DE)**
• **Kleiser, Hubert
70499 Stuttgart (DE)**

• **Lassnig, Hans
73734 Esslingen (DE)**
• **Sprandel, Dieter
73734 Esslingen (DE)**

(74) Vertreter: **Gahlert, Stefan et al
Witte, Weller & Partner
Patentanwälte
Postfach 10 54 62
70047 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 707 079 DE-A1- 3 536 220
DE-A1- 3 732 059 DE-B- 1 250 960
DE-C1- 19 858 619 DE-C1- 19 929 977
US-A- 4 901 359

EP 1 672 084 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum automatischen Bearbeiten von nichtmetallischen, nachgiebigen Werkstücken.

[0002] Vorrichtungen zum Schärfen von nichtmetallischen, nachgiebigen Werkstücken, beispielsweise aus Leder oder Kunstleder, sind seit langem bekannt.

[0003] Zum Schärfen von dünnen, lappenartigen Materialien, wie etwa Leder, Kunstleder und dergleichen, sind Glockenmesser gebräuchlich, wie etwa aus der DE 198 58 619 C1, der DE 199 29 977 C1 und der DE 35 36 220 C2 bekannt.

[0004] Das Glockenmesser ist in der jeweiligen Vorrichtung stationär angeordnet und wird rotierend angetrieben. Die jeweilige Bedienungsperson muss nun das lappenartige Werkstück am Glockenmesser entlang führen, um dieses entweder zu trennen (spalten) oder am Rand in geeigneter Weise zuzuschneiden (zu schärfen). Nachteilig bei einer derartigen Anordnung ist naturgemäß der hohe manuelle Aufwand, der durch das gezielte Entlangführen des Werkstückes am Glockenmesser entsteht. Außerdem besteht die Gefahr, dass fehlerhafte Schnitte erzeugt werden, was insbesondere bei der Herstellung von kompliziert geformten, gekrümmten Schnittlinien der Fall sein kann.

[0005] In einer Produktionslinie werden die Werkstücke zunächst an einer oder mehreren Schneidstationen auf die gewünschte Größe und Form zugeschnitten und dann an einer oder mehreren Schärfstationen wie oben beschrieben geschärft.

[0006] Insgesamt ergibt sich so ein hoher Aufwand durch die vielen manuell durchzuführenden Bearbeitungs- und Transportvorgänge.

[0007] Aus der DE 37 32 059 A1 und aus der DE 199 29 977 C1 ist eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 bekannt.

[0008] Hiernach wird ein zu schärfendes Material entlang eines Anschlages unter Zuhilfenahme einer Vorschubwalze gegen ein rotierendes Glockenmesser geführt und so geschnitten bzw. an seiner Oberfläche geschärft.

[0009] Hiermit ist jedoch keine automatische Bearbeitung ermöglicht.

[0010] Aus der DE 1 250 960 B ist ferner eine Maschine zum Einschnneiden von lappenartigen Werkstücken bekannt, bei denen ein gehäusefester und unbeweglicher Arm vorgesehen ist, an dem eine horizontale Achse für einen Schwenkkopf gelagert ist, wobei ein Tellermesser zum Einschnneiden der Werkstücke vorgesehen ist, und wobei oberhalb des Tellermessers ein Führungsglied vorgesehen ist, das mittels eines Halters und eines Zentrierringes am Schwenkkopf angeordnet ist.

[0011] Auch eine derartige Vorrichtung unter Verwendung eines Tellermessers ist nicht zum halbautomatischen oder automatischen Schärfen eines lappenartigen Werkstückes geeignet.

[0012] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zu Grun-

de, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bearbeiten von nichtmetallischen, nachgiebigen Werkstücken zu schaffen, womit eine vereinfachte Bearbeitung von Werkstücken ermöglicht ist.

5 **[0013]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Bearbeiten von nichtmetallischen, nachgiebigen Werkstücken gelöst, bei dem die Werkstücke mittels eines Glockenmessers oder Bandmessers zunächst geschärft werden und anschließend geschnitten werden.

10 **[0014]** Durch den Zusammenhalt des Materials ist so eine halbautomatische oder automatische Bearbeitung ermöglicht.

[0015] Gemäß einer alternativen Ausführung der Erfindung, die vorzugsweise mit der zuvor erwähnten Ausführung kombiniert werden kann, wird die Aufgabe gelöst, indem das Schärfen mittels eines motorisch angetriebenen Messers in Form eines Glockenmessers oder Bandmessers erfolgt, das an dem plan aufliegenden zu schärfenden Material von oben entlang geführt wird.

20 **[0016]** Auch auf diese Weise ergibt sich eine deutliche Vereinfachung der Bearbeitung, da so das Schärfen der Werkstücke ins Volle auf einer Unterlage erfolgen kann, was eine halbautomatische oder automatische Führung der Schärfeinheit ermöglicht.

25 **[0017]** An den Schärfvorgang kann sich dann ein vorzugsweise automatischer Schneidvorgang anschließen.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das zu schärfende Material in dem nicht zu schärfenden Bereich des Messers niedergedrückt.

30 **[0019]** Auf diese Weise wird der Schärfvorgang bei elastischem Material auf den Bereich begrenzt, der im Bereich des Messers liegt und nicht niedergedrückt wird.

[0020] Durch die Verwendung von liegendem Material kann dieses in geeigneter Weise auf einer Unterlage befestigt werden, während die Schärfeinheit von oben entlang bewegt wird. Auf diese Weise kann der Schärfvorgang leicht automatisiert werden.

35 **[0021]** Das Messer wird hierbei während des Schärfvorgangs vorzugsweise automatisch gesteuert geführt.

[0022] In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung werden die Werkstücke aus endlosem Material (etwa Rollenmaterial) hergestellt, das zunächst geschärft wird, und aus dem die Werkstücke durch einen nachfolgenden Schneidvorgang herausgetrennt werden.

40 **[0023]** Auf diese Weise wird die automatische Bearbeitung erheblich vereinfacht, da die Positionierung der Werkstücke durch den Zusammenhalt des Endlosmaterials für den nachfolgenden Schneidvorgang vorgegeben ist. Damit können aufwändige Positioniervorgänge ggf. entfallen.

[0024] Gemäß einer alternativen Ausführung der Erfindung werden die Werkstücke zunächst geschärft und mit Markierungen versehen. Diese Markierungen werden zur Steuerung eines nachfolgenden Schneidvorgangs verwendet.

55 **[0025]** Dies ermöglicht eine automatische Bearbeitung auch von lappenartigen Werkstücken, wie etwa

Häuten aus Leder, da durch die Markierungen eine korrekte Positionierung gewährleistet werden kann bzw. Positionierfehler automatisch korrigiert werden können.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Material während des Schärfvorgangs mittels Vakuumunterstützung auf der Unterlage gehalten.

[0027] Vorzugsweise wird ferner im Bereich der Schärfvorgangs eine gegenüber den übrigen Bereichen des Werkstückes erhöhte Anpresskraft des Werkstückes an seine Unterlage erzeugt, was bei Verwendung eines Vakuumtisches auf relativ einfache Weise erreicht werden kann.

[0028] Durch diese Maßnahmen wird so durch eine besondere Befestigung der Werkstücke auf einem Auflagetisch verhindert, dass das nachgiebige Material während des Schnittes im Bereich des Messers auswandert.

[0029] Hinsichtlich der Vorrichtung wird die Aufgabe der Erfindung durch eine Vorrichtung zum Bearbeiten von nichtmetallischen, nachgiebigen Werkstücken gelöst, mit mindestens einer Schärfstation zum Schärfen der Werkstücke, die ein motorisch angetriebenes Messer in Form eines Glockenmessers aufweist, sowie einen Aufnahmetisch zur Auflage eines Werkstückes, wobei das Messer an einer Schärfeinheit oberhalb des Aufnahmetisches automatisch bewegbar geführt ist und Mittel zum Niederhalten des Werkstückes auf die Auflagefläche im Bereich des Messers vorgesehen sind.

[0030] Die Mittel zum Niederhalten des Werkstückes umfassen vorzugsweise einen Niederhalter, um das zu bearbeitende Material im Bereich des Messers anzudrücken.

[0031] Dem Niederhalter sind hierbei vorzugsweise Stellmittel zur Einstellung seiner Relativlage in Bezug auf das Glockenmesser zugeordnet.

[0032] Auf diese Weise kann auch bei liegenden Material mit ebener Auflagefläche ein sauberer Schärfvorgang erreicht werden.

[0033] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist die Auflagefläche des Vakuumtisches in eine Mehrzahl von Zonen aufgeteilt, deren Saugleistung in Abhängigkeit von der Position der Schneideinheit steuerbar ist.

[0034] Auf diese Weise kann die Zone, in deren Bereich sich die Schneideinheit gerade befindet, mit einer erhöhten Saugleistung betrieben werden, um so eine besonders starke Niederhaltung des Werkstückes im Bereich der Schneideinheit zu erreichen, so dass ein Ausweichen des Werkstückes gegenüber dem Messer vermieden wird.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der Vakuumtisch eine Grundvakuumzone auf, mit einer ersten Druckdifferenz, die sich über einen größeren Bereich der Auflagefläche erstreckt, sowie eine bewegliche Vakuumzone, die sich über einen kleineren Bereich unterhalb der Schneideinheit erstreckt, deren Lage in Abhängigkeit von der Position der Schneideinheit örtlich steuerbar ist, und die eine größere Druckdifferenz als die erste Druckdifferenz aufweist.

[0036] Mit diesen Merkmalen lässt sich eine weiter verbesserte Ansaugung des Werkstückes an die Auflagefläche des Vakuumtisches erreichen, da das Werkstück insgesamt mittels der Grundvakuumzone mit einer gewissen Saugleistung an die Auflagefläche angesaugt wird und zusätzlich im Bereich der Schneideinheit mit erhöhter Saugleistung angesaugt wird.

[0037] Dabei können zur Steuerung der beweglichen Vakuumzone etwa Ventile vorgesehen sein, die in Abhängigkeit von der Position der Schneideinheit mechanisch oder elektronisch steuerbar sind.

[0038] Eine mechanische Steuerung der Ventile könnte bspw. erreicht werden, indem zusammen mit der Schneideinheit unterhalb der Auflagefläche etwa ein Balken mitläuft, von dem die Ventile etwa über eine Kipphebelsteuerung betätigt werden.

[0039] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Ventile als Magnetventile auszubilden, die von einer elektronischen Steuereinheit, von der auch die Bewegung der Schneideinheit gesteuert wird, gesteuert werden. Dies ist natürlich mit deutlich weniger mechanischem Aufwand als bei einer mechanischen Steuerung verbunden.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Auflagefläche des Vakuumtisches von einer Mehrzahl von Saugöffnungen durchsetzt, die vorzugsweise in einem Raster angeordnet sind.

[0041] Hierbei sind die Saugöffnungen vorzugsweise in einem quadratischen Raster angeordnet, wobei die Rasterabstände zwischen benachbarten Saugöffnungen höchstens 15 Millimeter, vorzugsweise höchstens 10 Millimeter, besonders bevorzugt weniger als 10 Millimeter, bspw. etwa 5 Millimeter betragen.

[0042] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen die Saugöffnungen einen Durchmesser von weniger als 1 Millimeter, vorzugsweise von weniger als 0,8 Millimeter, bspw. etwa 0,5 Millimeter, auf.

[0043] Durch diese Maßnahmen kann die Saugwirkung des Vakuumtisches derart verbessert bzw. angepasst werden, dass auch sehr nachgiebige Werkstücke mit ausreichender Präzision angesaugt werden können, um ein Ausweichen des Werkstückes im Bereich der Schneidstelle zu vermeiden.

[0044] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist ferner im Bereich des Niederhalters eine Ausströmöffnung zum Ausströmen von Druckluft in Richtung auf das Werkstück vorgesehen.

[0045] Diese Maßnahme unterstützt eine Niederhaltung des Werkstücks im Bereich der Schnittstelle, wodurch einem Ausweichen des Werkstückes weiter entgegengewirkt wird.

[0046] Die Schneideinheit ist in bevorzugter Ausführung der Erfindung mittels einer elektronischen Steuereinheit in drei Linearachsen und um eine Drehachse automatisch gesteuert bewegbar.

[0047] Auf diese Weise können unterschiedliche Materialstärken automatisch berücksichtigt werden und gleichzeitig auch gekrümmte Schnitte erzeugt werden, indem die Schneideinheit jeweils in eine geeignete Win-

kelposition gesteuert wird.

[0048] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die Schärfstation Markierungsmittel zum Erzeugen von Markierungen auf den Werkstücken auf.

[0049] An einer jeweils nachgeordneten Schneidstation kann dann mit zugeordneten Sensormitteln eine korrekte Positionierung der Werkstücke vorgenommen werden.

[0050] Dies ermöglicht eine korrekte Positionierung der Werkstücke für den Schneidvorgang auf besonders einfache und präzise Weise. Auch eine automatische Positionierung oder eine automatische Korrektur von Positionierfehlern ist möglich. Bei den Markierungsmitteln kann es sich um im Stand der Technik grundsätzlich bekannte Mittel handeln, wie eine Markierungseinrichtung mittels Tintenstrahldrucktechnik oder mittels Lasertechnik.

[0051] Auf derartige Markierungen kann ggf. verzichtet werden, wenn Endlosmaterial (z.B. Rollenmaterial) verarbeitet wird. Dies ist deshalb besonders bevorzugt.

[0052] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0053] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in stark vereinfachter, schematischer Darstellung;
- Fig. 2 eine abgewandelte Ausführung der Vorrichtung gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine Aufsicht einer erfindungsgemäßen Schärfstation in vereinfachter, schematischer Darstellung und
- Fig. 4 einen Teilschnitt durch den Vakuumtisch gemäß Fig. 3 in vergrößerter Darstellung, bei dem zusätzlich die Schärfeinheit erkennbar ist.

[0054] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichnet.

[0055] Die Vorrichtung 10 weist eine Schärfstation 12 auf, die von einer Schneidstation 14 und von einer Entnahmestation 16 gefolgt ist.

[0056] In geeigneter Weise auf seine Qualität kontrolliertes Rohmaterial wird zunächst auf die Schärfstation 12 aufgegeben, dort auf einer ebenen Unterlage befestigt und mit Hilfe einer Schärfeinheit 18 geschärft, die automatisch geführt und positioniert wird. Wie in Fig. 1 durch Pfeile angedeutet ist, lässt sich die Schärfeinheit 18 in x-Richtung und y-Richtung gesteuert verfahren und positionieren. Bei dem Rohmaterial handelt es sich um nachgiebige Werkstücke, beispielsweise lappenartige

Werkstücke, wie etwa Leder, Kunstleder, Papier, Karton oder dergleichen.

[0057] Dabei erfolgt das Schärfen ins Volle auf einer harten, ebenen Unterlage, ohne dass das Material vollständig durchtrennt wird.

[0058] Zusätzlich weist die Schärfstation 12 eine Markiereinheit 20 auf. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine intelligente Tintenstrahl-Markiereinheit handeln, die gleichfalls in x-Richtung und y-Richtung gesteuert verfahrbar ist, um auf den Werkstücken Markierungen an geeigneten Positionen aufzubringen, die eine präzise Positionierung der Werkstücke in der nachgeordneten Schneidstation 14 erlauben.

[0059] Die Werkstücke werden nach dem Schärfen vorzugsweise mittels einer geeigneten Transporteinrichtung in Richtung des Pfeiles 32 automatisch an die nachgeordnete Schneidstation 14 übergeben und dann automatisch unter Benutzung der vorher aufgetragenen Markierungen mittels geeigneter Sensormittel 31 positioniert. Beispielfhaft sind hier vier Markierungen 22, 24, 26, 28 angedeutet, die mittels eines verfahrens Sensor-mittels 31 ausgelesen werden können. Diese Markierungen dienen dann zur Lagekorrektur bei der Führung einer Schneideinheit 30 bei einem automatischen Schneidvorgang. Bei der Schneideinheit 30 kann es sich beispielsweise um eine Laserschneideinheit, eine Wasserstrahlschneideinheit, eine Messerschneideinheit oder eine andere grundsätzlich im Stand der Technik bekannte Schneideinheit handeln. Wird eine Messerschneideinheit verwendet, so wird eine nachgiebige ebene Auflagefläche benutzt.

[0060] Durch den Schneidvorgang entstehen einzelne vollständig automatisch bearbeitete Werkstücke, die an der nachgeordneten Entnahmestation 16 zur weiteren Verarbeitung oder zum weiteren Transport automatisch oder von Hand entnommen und bereitgestellt werden.

[0061] In Fig. 2 ist eine Variante der Ausführung gemäß Fig. 1 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 40 bezeichnet. Wiederum umfasst die Vorrichtung eine Schärfstation 42, an die sich in Richtung 62 des Materialflusses eine Schneidstation 44 und eine Entnahmestation 46 anschließen.

[0062] Im Unterschied zu der Ausführung gemäß Fig. 1 werden jedoch keine Einzelteile verarbeitet, sondern Endlosmaterial in Form von Rollenmaterial 66. Aus diesem Grund kann ggf. auf die Aufbringung von Markierungen und eine nachfolgende Auslesung der Markierungen verzichtet werden. Durch den Materialzusammenhalt des Rollenmaterials 66 ist die Positionierung in vielen Anwendungsfällen auch in der Schneidstation 44 ausreichend präzise gewährleistet. Für hochpräzise Anwendungen können zusätzlich Markierungen wie bei der Ausführung gemäß Fig. 1 verwendet werden, um in der Schneidstation 44 ein hochpräzise Führung der Schneideinheit 60 zu gewährleisten.

[0063] Zusätzlich sind in Fig. 2 einige Werkstücke 64 dargestellt, die beim Schneidvorgang an der Schneidstation voneinander getrennt werden und dann beispiels-

weise mit Hilfe einer Handlingvorrichtung 68 der Entnahmestation 46 etwa mittels eines Saugers 70 entnommen werden.

[0064] Der Aufbau einer Schärfstation wird nunmehr an Hand der Figuren 3 und 4 genauer erläutert.

[0065] In Fig. 3 ist eine erfindungsgemäße Schärfstation insgesamt mit der Ziffer 112 bezeichnet. Die Schärfstation weist einen Vakuumtisch 110 auf, dessen Auflagefläche 114 mit einer Vielzahl von Saugöffnungen 116 versehen ist, die im gezeigten Beispiel in einem quadratischen Raster angeordnet sind.

[0066] Der Vakuumtisch 110 dient zur Auflage und zur Fixierung der Werkstücke.

[0067] Zum Schärfen der Werkstücke ist eine in Fig. 3 insgesamt mit der Ziffer 126 angedeutete Schärfseinheit vorgesehen, die mit einem Glockenmesser 148 ausgestattet ist (vgl. Fig. 4). Die Schärfseinheit 126 ist in drei Koordinatenrichtungen (x, y, z) automatisch geführt bewegbar und zusätzlich um eine Drehachse (r) verschwenkbar.

[0068] Hierzu sind gemäß Fig. 3 an der linken und rechten Seite des Vakuumtisches 110 jeweils eine Linearführung 128 bzw. 132 vorgesehen, die parallel zueinander angeordnet ist, auf denen Schlitten 130 bzw. 134 geführt sind. Die beiden Schlitten 130, 134 sind über einen Balken verbunden, der gleichfalls wieder als eine Linearführung 136 für einen weiteren Schlitten 138 ausgebildet ist. Zumindest einer der beiden Schlitten 130, 134 ist motorisch gesteuert antreibbar, so dass sich beide Schlitten 130, 134 synchron bewegen, wie durch die Doppelpfeile 140 angedeutet ist. Auf der Linearführung 136 zwischen den beiden Schlitten 130, 134 ist der Schlitten 138 wiederum in Richtung des Doppelpfeiles 142 entlang der Linearführung 136 gesteuert verfahrbar. Am Schlitten 138 ist eine weitere Linearführung in Vertikalrichtung (z-Richtung) aufgenommen, an dem die Schärfseinheit 126 gehalten ist, die zusätzlich noch um eine Drehachse verschwenkbar ist, wie durch den Doppelpfeil 144 angedeutet ist.

[0069] Zur automatischen Steuerung der Position der Schärfseinheit 126 ist eine automatische Steuereinheit 118 vorgesehen, bei der es sich vorzugsweise um eine mikroprozessorgesteuerte Einheit handelt, die programmierbar ist. Bspw. könnte es sich um eine SPS-Steuerung handeln.

[0070] In Fig. 3 ist schematisch angedeutet, dass die Steuereinheit 118 über Leitungen 120, 124 mit den Antrieben zur automatischen Positionierung verbunden ist und ferner über eine Steuerleitung 122 mit dem Vakuumtisch 110, um in nachfolgend noch beschriebener Weise die Saugleistung des Vakuumtisches 110 gezielt örtlich verändern zu können.

[0071] Der Aufbau des Vakuumtisches 110 sowie der Schärfseinheit 126 wird nachfolgend anhand von Fig. 4 näher erläutert.

[0072] Wie bereits erwähnt, ist die Auflagefläche 114 des Vakuumtisches 110 von einer Vielzahl von Saugöffnungen 116 durchsetzt, die in einem quadratischen Ra-

ster angeordnet sind. Hierbei kann der Abstand a zwischen benachbarten Saugöffnungen 116 bspw. etwa 8 Millimeter betragen, während der Durchmesser d der Saugöffnungen 116 bspw. 0,7 Millimeter beträgt (die zeichnerische Darstellung gemäß Fig. 4 ist nicht notwendigerweise maßstabsgerecht, sondern soll lediglich die geometrischen Zusammenhänge demonstrieren).

[0073] Die Auflagefläche 114 des Vakuumtisches 110 ist, wie in Fig. 3 durch Trennlinien angedeutet, in insgesamt sechzehn quadratische Zonen q_{ik} aufgeteilt. In Fig. 4 sind hiervon zwei Zonen q_{12} und q_{22} im Querschnitt erkennbar. In jeder dieser Zonen sind im dargestellten Fall fünfundzwanzig Saugöffnungen 116 enthalten.

[0074] Wie aus Fig. 4 zu ersehen ist, ist jede Zone q_{ik} durch geeignete Trennwände 166 luftdicht gegenüber benachbarten Zonen und nach unten hin abgeschlossen, so dass jeweils eine Saugkammer gebildet ist. In Fig. 4 ist beispielhaft eine solche zur Zone q_{12} gehörende Saugkammer mit der Ziffer 167 bezeichnet.

[0075] Somit können sämtliche Saugöffnungen jeweils einer Zone q_{ik} gemeinsam mit einem bestimmten Unterdruck beaufschlagt werden, während die übrigen Zonen mit einem anderen Unterdruck betrieben werden können (die Trennlinien in Fig. 3 deuten lediglich die schematische Einteilung der gesamten Auflagefläche 114 in die verschiedenen Zonen an; Trennwände zwischen benachbarten Zonen verlaufen vorzugsweise nicht durch Saugöffnungen, sondern zweckmäßigerweise zwischen benachbarten Saugöffnungen, wie in Fig. 4 dargestellt).

[0076] Die Zone q_{12} ist über ein erstes Ventil 168 mit einer Leitung 180 mit einer ersten Vakuumpumpe 182 verbunden und ferner über ein zweites Ventil 170 und eine Leitung 176 mit einer zweiten Vakuumpumpe 178 verbunden.

[0077] In entsprechender Weise sind die übrigen Zonen jeweils über zwei Ventile mit der ersten bzw. zweiten Vakuumpumpe verbunden. So ist bspw. die benachbarte Zone q_{22} über ein Ventil 172 mit der Vakuumpumpe 182 verbunden und über ein Ventil 174 mit der Vakuumpumpe 178 verbunden.

[0078] Auf diese Weise kann die Saugleistung sämtlicher sechzehn Zonen q_{ik} gezielt gesteuert werden. Vorzugsweise erfolgt dies so, dass die Zone, oberhalb derer sich die Schärfseinheit 126 gerade befindet, mit einer erhöhten Saugleistung betrieben wird, während alle übrigen Zonen mit einer geringeren Saugleistung betrieben werden. Hierzu kann bspw. bei der Zone q_{12} das Magnetventil 170, das mit der Vakuumpumpe 178 verbunden ist, geöffnet sein, während alle übrigen Magnetventile, die mit dieser Vakuumpumpe 178 verbunden sind, geschlossen sind. Gleichzeitig ist bei dieser Zone q_{12} das andere Magnetventil 168, das mit der Vakuumpumpe 182 verbunden ist, geschlossen, während alle übrigen Magnetventile der anderen Zonen, die mit dieser Vakuumpumpe 182 verbunden sind, geöffnet sind.

[0079] Dies hat zur Folge, dass die Saugkammer 167 der Zone q_{12} nur über die Vakuumpumpe 178 besaugt

wird, während alle übrigen Saugkammern aller übrigen Zonen gemeinsam über die Vakuumpumpe 182 besaugt werden. Damit ergibt sich im Bereich der Zone q_{12} eine stark erhöhte Saugwirkung, während die übrigen Zonen gleichmäßig mit einer geringeren Saugwirkung betrieben werden.

[0080] Die Steuerung der Magnetventile erfolgt vorzugsweise über die automatische Steuereinheit 118 in Abhängigkeit von der (bekannten) Position der Schärfeinheit 126.

[0081] Es versteht sich, dass natürlich die einzelnen Zonen q_{ik} auch kleiner ausgebildet sein können, um eine gezieltere Anpassung der erhöhten Saugleistung in Abhängigkeit von der Position der Schärfeinheit 126 zu ermöglichen.

[0082] Die Schärfeinheit 126 ist im Unterschied zu herkömmlichen Schärfeinheiten gemäß der DE 198 58 619 C1 oder der DE 199 29 977 C1 so aufgebaut, dass das Schärfen auf einer ebenen Auflagefläche erfolgt, und dass das Messer in Form eines Glockenmessers 148 von oben am zu schärfenden Material entlang geführt wird. Die ebene Auflagefläche übernimmt die Funktion des im Stand der Technik gekrümmten Führungsfußes. Auf der anderen Schneidenseite (im Bereich des Glockenmessers 148) wird die Schärfform durch einen oder mehrere Niederhalter erzeugt. Im dargestellten Fall sind zwei spiegelsymmetrisch angeordnete Niederhalter 156, 157 vorgesehen. Bei den Niederhaltern 156, 157 handelt es sich grundsätzlich um komprimierende Elemente, die als fuß- oder rollenförmige Elemente ausgebildet sind. Durch die Niederhalter 156, 157 wird das Material komprimiert, um die gewünschte Schärfform zu erzeugen. Da das Schärfen ins Volle erfolgt, wird das elastische Material im Wirkbereich des Glockenmessers 148 gerade dort geschärft, wo es nicht von den Niederhaltern 156, 157 niedergedrückt wird. Denn dort steht es nach oben hervor und wird vom Glockenmesser ausgeschnitten bzw. geschärft.

[0083] Die Niederhalter können, wie durch Stellmittel 155 angedeutet, in ihrer Relativlage zum Glockenmesser 148 eingestellt werden. Vorzugsweise ist jeder Niederhalter zusätzlich in geeigneter Weise (z.B. durch eine Prismenführung) in Vertikalrichtung verstellbar, um die Stellhöhe des Niederhalters in Abhängigkeit von den jeweiligen Parametern vorzugsweise automatisch anpassen zu können.

[0084] Die Schärfeinheit 126 weist eine Grundplatte 146 auf, die am unteren Ende einer vertikalen Stange 145 gehalten ist. Die Stange 145 kann in nicht näher dargestellter Weise in Vertikalrichtung (z-Richtung) um einen gewissen Betrag gesteuert bewegt werden, wie durch den Doppelpfeil 188 angedeutet ist. Ferner kann die Stange 145 um ihre Längsachse 185 um einen gewissen Winkelbetrag verschwenkt werden, wie durch den Pfeil 186 angedeutet ist. An der Grundplatte 146 ist ein Messer 148, das als Glockenmesser ausgeführt ist, mittels eines nicht näher dargestellten Antriebes rotatorisch angetrieben, wie durch den Pfeil 150 angedeutet.

Zusätzlich kann seitlich an der Grundplatte 146 eine Schleifeinheit mit einer Schleifscheibe 152 vorgesehen sein, die von einem Antrieb 154 angetrieben wird und die bei Bedarf an das rotierende Messer 148 zugestellt wird, wie durch den Doppelpfeil 153 angedeutet, um dieses nachzuschärfen und/oder von anhaftenden Schmutzteilen zu reinigen.

[0085] Zusätzlich ist an den Niederhalter 156 eine Druckluftleitung 60 über eine Verschraubung 158 angekoppelt. Im Niederhalter 156 sind Austrittsöffnungen 159 vorgesehen, über die zugeführte Druckluft in den Bereich auf die Schnittstelle ausgeblasen wird, um das Werkstück 164 im Bereich der Schnittstelle zusätzlich niederzuhalten. Obwohl in der Zeichnung aus Vereinfachungsgründen nur eine Druckluftleitung 160 für den Niederhalter 156 dargestellt ist, versteht es sich, dass vorzugsweise auch der andere Niederhalter 157 mit einer Druckluftleitung gekoppelt ist um Druckluft über Ausströmöffnungen zuzuführen.

[0086] In Fig. 4 ist auf der der Schleifscheibe 152 gegenüber liegenden Seite zusätzlich unterhalb der Grundplatte 146 noch eine Abdeckung 162 dargestellt, die als Berührungsschutz im Bereich des Glockenmessers 148 dient.

[0087] Sämtliche Versorgungsleitungen (Druckluft und elektrische Leitungen) können, wie in Fig. 4 schematisch angedeutet, in einer gemeinsamen Versorgungsleitung 184 nach oben bis zu einer Aufhängung weggeführt sein, an der die Stange 145 gehalten ist.

[0088] Erfindungsgemäß wird ein automatisches Schärfen und Schneiden von Werkstücken ermöglicht. Dabei können einerseits lappenartige Werkstücke, wie bspw. Lederstücke verarbeitet werden. Andererseits kann nachgiebiges Endlosmaterial, etwa Rollenmaterial, verarbeitet werden, um auf besonders einfache und kostengünstige Weise beispielsweise Kunstlederstücke, wie sie etwa als Bezug für Armaturen Bretter benötigt werden, automatisch herstellen zu können.

40 Patentansprüche

1. Verfahren zum Bearbeiten von nichtmetallischen, nachgiebigen Werkstücken (64; 164), **dadurch gekennzeichnet daß** die Werkstücke (64; 164) mittels eines Glockenmessers oder Bandmessers zunächst geschärft werden und anschließend geschnitten werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Schärfen der Werkstücke (64; 164) ins Volle auf einer ebenen Unterlage erfolgt.
3. Verfahren zum Bearbeiten von nichtmetallischen, nachgiebigen Werkstücken (64; 164), insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Schärfen mittels eines motorisch angetriebenen Messers (148) in Form eines Glockenmessers oder Bandmessers erfolgt, das an dem plan aufliegenden zu schärfen-

- den Material (66) von oben entlang geführt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das zu schärfende Material in dem nicht zu schärfenden Bereich des Messers (148) niedergedrückt wird. 5
 5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, bei dem das Messer (148) während des Schärfvorgangs automatisch gesteuert geführt wird. 10
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, bei dem die Werkstücke (64; 164) aus endlosem Material (66), das zunächst geschärft wird, durch einen nachfolgenden Schneidvorgang herausgetrennt werden. 15
 7. Verfahren nach Anspruch 2, 3, 4, 5 oder 6, bei dem die Werkstücke (64; 164) zunächst geschärft werden und mit Markierungen versehen werden, die zur Steuerung eines nachfolgenden Schneidvorgangs verwendet werden. 20
 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Material während des Schärfvorgangs mittels Vakuumunterstützung auf einer Unterlage gehalten wird. 25
 9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem im Bereich der Schärfvorgangs eine gegenüber den übrigen Bereichen des Werkstückes (64; 164) erhöhte Anpresskraft des Werkstückes (64; 164) an seine Unterlage erzeugt wird. 30
 10. Vorrichtung zum Bearbeiten von nichtmetallischen, nachgiebigen Werkstücken (64; 164), mit mindestens einer Schärfstation (12; 42; 112) zum Schärfen der Werkstücke (64; 164), mit einem motorisch angetriebenen Messer (148) in Form eines Glockenmessers, und mit einem Aufnahmetisch (110) zur Auflage eines Werkstückes (64; 164), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messer (148) an einer Schärfseinheit (18; 48; 126) oberhalb des Aufnahmetisches (110) automatisch bewegbar geführt ist und Mittel zum Niederhalten des Werkstückes (64; 164) auf die Auflagefläche (114) im Bereich des Messers (148) vorgesehen sind. 35
 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** mindestens eine Schneidstation (14; 44) zum Schneiden der Werkstücke (64; 164), wobei die Schneidstation (14; 44) der Schärfstation (12; 42; 112) in Transportrichtung (32; 62) der Werkstücke (64; 164) nachgeordnet ist. 40
 12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schärfseinheit (18; 48; 126) zumindest in einer Ebene (x, y) parallel zu einer Auflagefläche (114) des Vakuumtisches (110) automatisch geführt bewegbar ist. 45
 13. Vorrichtung nach Anspruch 10, 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmetisch als Vakuumtisch (110) ausgebildet ist, der eine Auflagefläche (114) aufweist, die in eine Mehrzahl von Zonen (q_{ijk}) aufgeteilt ist, deren Saugleistung in Abhängigkeit von der Position der Schärfseinheit (18; 48; 126) steuerbar ist. 50
 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vakuumtisch (110) eine Grundvakuumzone aufweist, mit einer ersten Druckdifferenz, die sich über einen größeren Bereich der Auflagefläche erstreckt, sowie eine bewegliche Vakuumzone (q_{ijk}) aufweist, die sich über einen kleineren Bereich unterhalb der Schärfseinheit (18; 48; 126) erstreckt, deren Lage in Abhängigkeit von der Position der Schärfseinheit (18; 48; 126) örtlich steuerbar ist, und die eine größere Druckdifferenz als die erste Druckdifferenz aufweist. 55
 15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Steuerung der beweglichen Vakuumzone (q_{ijk}) Ventile (168, 170, 172, 174) vorgesehen sind, die in Abhängigkeit von der Position der Schärfseinheit (18; 48; 126) mechanisch oder elektronisch steuerbar sind.
 16. Vorrichtung nach Anspruch 15, bei der dem Niederhalter (156, 157) Stellmittel (155, 161) zur Einstellung seiner Relativlage in Bezug auf das Glockenmesser (148) zugeordnet sind.
 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des Niederhalters (156, 161) Ausströmöffnungen (159) zum Ausströmen von Druckluft in Richtung auf das Werkstück (64; 164) vorgesehen sind.
 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schärfseinheit (18; 48; 126) mittels einer elektronischen Steuereinheit (118) in drei Linearachsen (x, y, z) und um eine Drehachse (r) automatisch gesteuert bewegbar ist.
 19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schärfstation (12) Markierungsmittel zum Erzeugen von Markierungen auf den Werkstücken aufweist.
 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidstation (14) Sensormittel (31) aufweist, die zur Erfassung von in der Schärfstation (12) erzeugten Markierungen (22, 24, 26, 28) ausgebildet sind.

Claims

1. A method for processing non-metallic, yieldable workpieces (64; 164), **characterized in that** the workpieces (64; 164) are first scarfed by means of a bell knife or a band knife and are cut thereafter. 5
2. The method of claim 1, wherein the scarfing of the workpieces is performed into full on a flat support. 10
3. A method of processing non-metallic, yieldable workpieces (64; 164), in particular according to claim 1 or 2, wherein the scarfing is performed by means of a motor-driven knife (148) in the shape of a bell knife or a band knife which is guided along the material (66) to be scarfed from the top which is lying on a flat surface. 15
4. The method of claim 3, wherein the material to be scarfed is pressed down in the region of the knife (148) which is not to be scarfed. 20
5. The method of claim 3 or 4, wherein the knife (148) is guided automatically controlled during scarfing. 25
6. The method of any of claims 2 to 5, wherein the workpieces (64; 164) are cut out by a subsequent cutting operation out of endless material (66) which is first scarfed. 30
7. The method of claim 2, 3, 4, 5 or 6, wherein the workpieces (64; 164) are first scarfed and are provided with markings which are used for controlling the subsequent cutting operation. 35
8. The method of any of the preceding claims, wherein the material during scarfing is held on a support by means of vacuum assistance. 40
9. The method of claim 8, where in the region of the scarfing process a pressing force is generated for pressing the workpiece (64; 164) onto its support, the pressing force being enhanced with respect to the remaining regions of the workpiece (64; 164). 45
10. A device for processing non-metallic, yieldable workpieces (64; 164) for scarfing the workpieces (64; 164) by means of a motor-driven knife in the shape of a bell knife, further comprising a support table (110) for supporting a workpiece (64; 164), **characterized in that** the knife (148) is guided automatically movable on a scarfing unit (18; 48; 126) above the support table (110), and wherein a means is provided for holding down the workpiece (64; 164) on the support surface (114) in the region of the knife (148). 50
11. The device of claim 10, **characterized by** at least one cutting station (14; 44) for cutting the workpieces (64; 164), wherein the cutting station (14; 44) is arranged downstream of the scarfing station (12; 42; 112), seen in the transport direction (32; 62) of the workpieces (64; 164). 55
12. The device of claim 10 or 11, **characterized in that** the scarfing unit (18; 48; 126) is guided automatically movable at least in one plane (x, y) parallel to a support surface (114) of the vacuum table (110).
13. The device of claim 10, 11 or 12, **characterized in that** the support surface is configured as a vacuum table (110) which comprises a support surface (114) which is divided into a plurality of zones (q_{ik}) the section power of which is controllable depending on the position of the scarfing unit (18; 48; 126).
14. The device of claim 13, **characterized in that** the vacuum table (110) comprises a basic vacuum zone having a first pressure differential extending across a larger part of the support surface, while further comprising a movable vacuum zone (q_{ik}) which extends across a smaller part below the scarfing unit (18; 48; 126), the position of which is controllable depending on the position of the scarfing unit (18; 48; 126) and which further has a larger pressure differential than the first pressure differential.
15. The device of claim 13 or 14, **characterized in that** valves (168, 170, 172, 174) are provided for controlling the movable vacuum zone (q_{ik}), the valves being mechanically or electronically controllable depending on the position of the scarfing unit (18; 48; 126).
16. The device of claim 15, wherein setting means (155, 161) are assigned to the downholder (156, 157) for setting the relative position with respect to the bell knife (148).
17. The device of any of claims 10 to 16, **characterized in that** in the region of the downholder (156, 161) outlet openings (159) are provided for releasing pressurized air into the direction of the workpiece (64; 164).
18. The device of any of claims 10 to 17, **characterized in that** the scarfing unit (18; 48; 126) is automatically movable by means of an electronic control unit (118) in three linear axes (x, y, z) and about a rotary axis (r).
19. The device of any of claims 10 to 18, **characterized in that** the scarfing station (12) comprises marking means for generating marks on the workpieces.
20. The device of any of claims 11 to 19, **characterized in that** the cutting station (14) comprises sensor means (31) being configured for detecting marks (22, 24, 26, 28) generated in the scarfing station (12).

Revendications

1. Procédé pour traiter des pièces non-métalliques, flexibles (64 ; 164), **caractérisé en ce que** les pièces (64 ; 164) sont d'abord rectifiées à l'aide d'une lame cloche ou d'une lame ruban puis coupées. 5
2. Procédé selon la revendication 1, dans le cadre duquel la rectification des pièces (64 ; 164) se fait entièrement sur un support plan. 10
3. Procédé pour traiter des pièces non-métalliques, flexibles (64 ; 164), en particulier selon la revendication 1 ou 2, dans le cadre duquel la rectification se fait au moyen d'une lame (148) entraînée par moteur, prenant la forme d'une lame cloche ou d'une lame ruban, qui est conduite par le haut le long du matériau (66) à rectifier à plat. 15
4. Procédé selon la revendication 3, dans le cadre duquel le matériau à rectifier est enfoncé dans la zone de la lame (148) à ne pas rectifier. 20
5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, dans le cadre duquel la lame (148) est guidée par commande automatique pendant l'opération de rectification. 25
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, dans le cadre duquel les pièces (64 ; 164) en matériau continu (66), qui est d'abord rectifié, sont découpées par une opération de coupe ultérieure. 30
7. Procédé selon la revendication 2, 3, 4, 5, ou 6, dans lequel les pièces (64 ; 164) sont d'abord rectifiées et dotées de marquages, qui sont utilisés pour la commande d'une opération de coupe ultérieure. 35
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau est maintenu sur un support par vide pendant l'opération de rectification. 40
9. Procédé selon la revendication 8, dans le cadre duquel dans la zone de l'opération de rectification, un effort d'application de la pièce (64 ; 164), accru par rapport aux autres zones de la pièce (64 ; 164), est généré au niveau de son support. 45
10. Dispositif pour traiter des pièces non-métalliques, flexibles (64 ; 164), avec au moins une station de rectification (12 ; 42 ; 112) servant à rectifier les pièces (64 ; 164), avec une lame (148) entraînée par moteur prenant la forme d'une lame cloche et avec une table de réception (110) servant à la pose d'une pièce (64 ; 164), **caractérisé en ce que** la lame (148) est guidée par déplacement automatique au niveau d'une unité de rectification (18 ; 48 ; 126) au-dessus de la table de réception (110) et des moyens de maintien de la pièce (64 ; 164) sur la surface d'appui (114) sont prévus dans la zone de la lame (148). 50
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé par** au moins une station de coupe (14 ; 44) servant à couper les pièces (64 ; 164), la station de coupe (14 ; 44) étant placée en aval de la station de rectification (12 ; 42 ; 112) dans le sens de transport (32 ; 62) des pièces (64 ; 164). 55
12. Dispositif selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** l'unité de rectification (18 ; 48 ; 126) est mobile par guidage automatique au moins dans un plan (x, y) parallèlement à une surface d'appui (114) de la table à vide (110). 60
13. Dispositif selon la revendication 10, 11 ou 12, **caractérisé en ce que** la table de réception est réalisée sous forme de table à vide (110), qui présente une surface d'appui (114), qui est divisée en une pluralité de zones (q_{ik}), dont la puissance d'aspiration peut être commandée en fonction de la position de l'unité de rectification (18 ; 48 ; 126). 65
14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la table à vide (110) présente une zone de vide de base, avec une première différence de pression, qui s'étend sur une grande zone de la surface d'appui, et présente une zone de vide mobile (q_{ijk}), qui s'étend sur une petite zone sous l'unité de rectification (18 ; 48 ; 126), dont la position peut être commandée localement en fonction de la position de l'unité de rectification (18 ; 48 ; 126) et qui présente une différence de pression supérieure à la première différence de pression. 70
15. Dispositif selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** des soupapes (168, 170, 172, 174) sont prévues pour la commande de la zone de vide mobile (q_{ijk}), lesquelles peuvent être commandées par voie mécanique ou électronique en fonction de la position de l'unité de rectification (18 ; 48 ; 126). 75
16. Dispositif selon la revendication 15, dans lequel des moyens de positionnement (155, 161) sont associés à l'élément de retenue (156, 157) pour le réglage de sa position relative par rapport à la lame cloche (148). 80
17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 à 16, **caractérisé en ce que** des orifices d'évacuation (159) sont prévus dans la zone de l'élément de retenue (156, 161) pour l'évacuation d'air comprimé sur la pièce (64 ; 164). 85
18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 à 17, **caractérisé en ce que** l'unité de rectification (18 ; 48 ; 126) peut être déplacée par commande 90

automatique selon trois axes linéaires (x, y, z) et autour d'un axe de rotation (r) à l'aide d'une unité de commande électronique (118).

19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 à 18, **caractérisé en ce que** la station de rectification (12) présente des moyens de marquage permettant de produire des marquages sur les pièces. 5
20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 19, **caractérisé en ce que** la station de coupe (14) présente des moyens de détection (31) qui sont réalisés pour détecter des marquages (22, 24, 26, 28) produits dans la station de rectification (12). 10

15

20

25

30

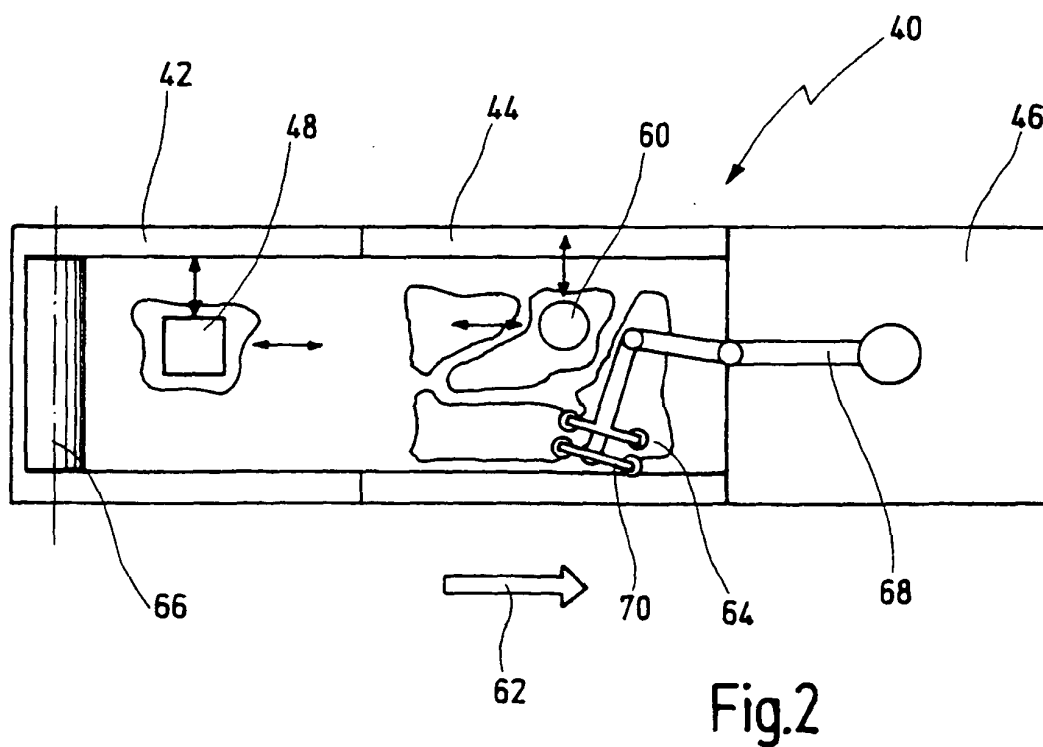
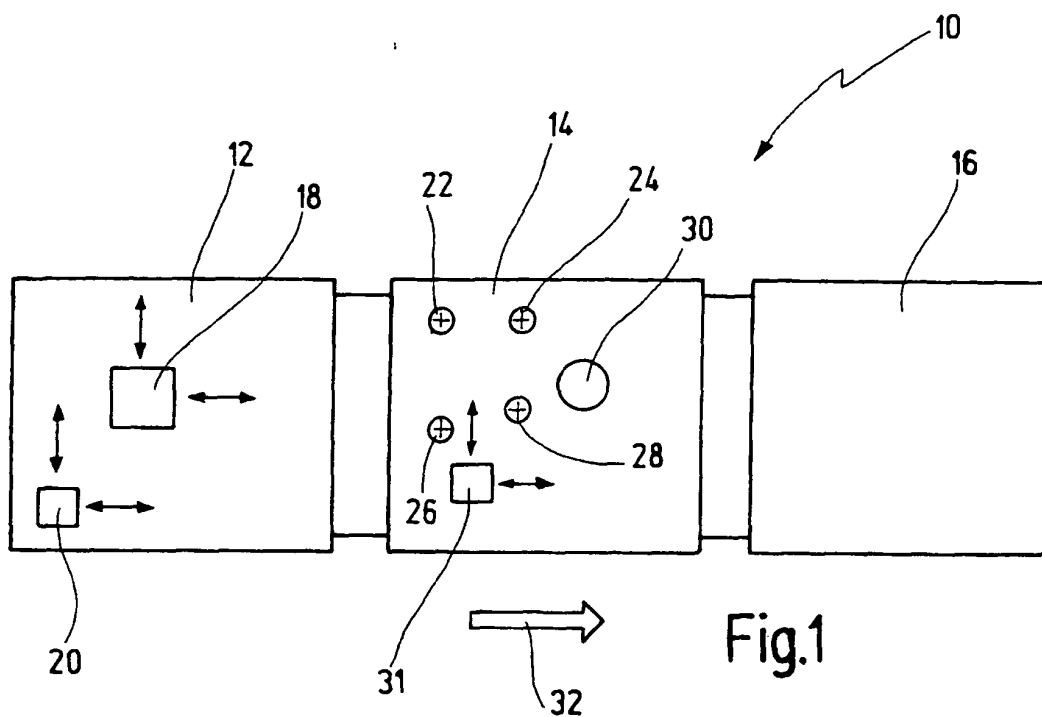
35

40

45

50

55



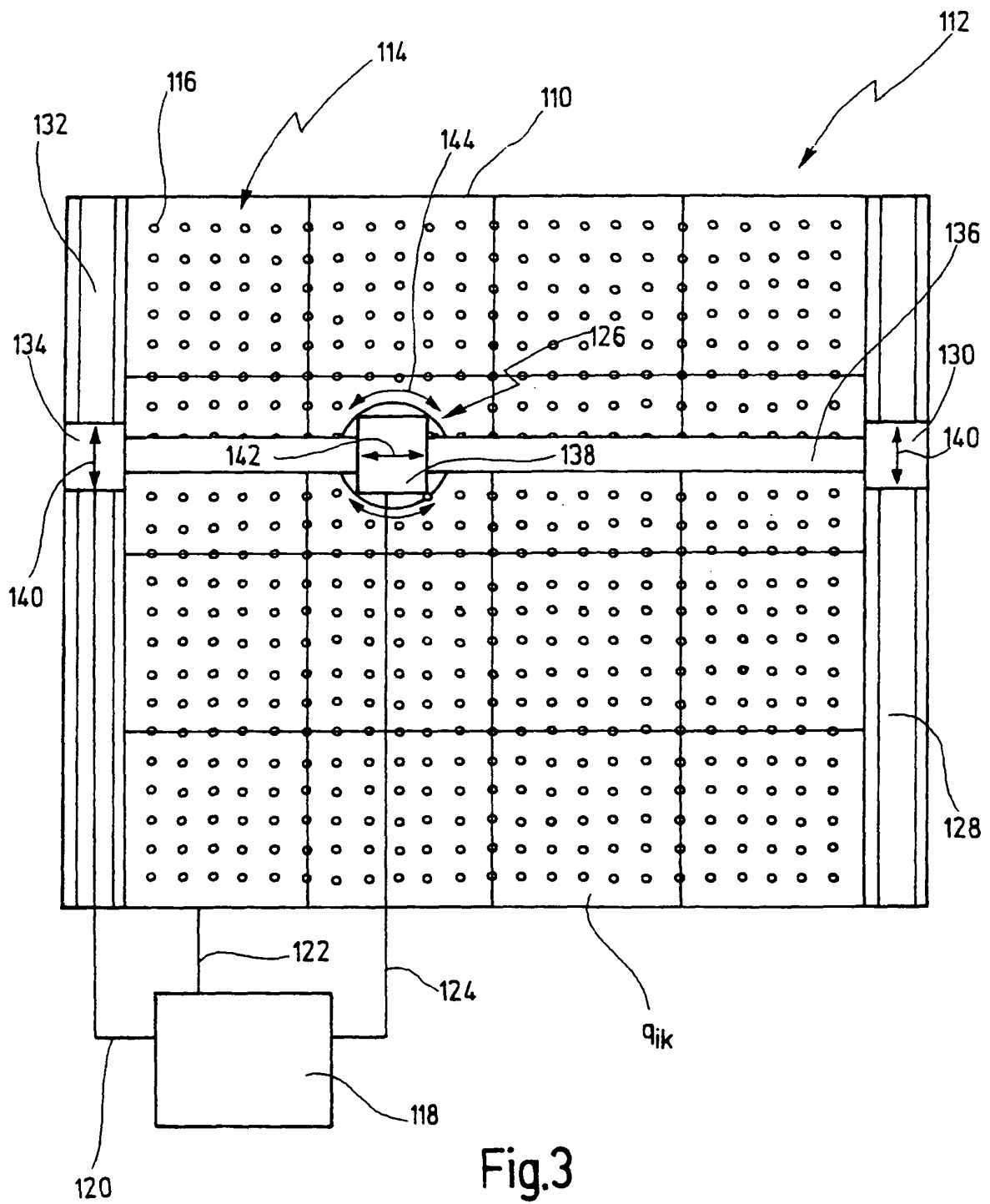


Fig.3

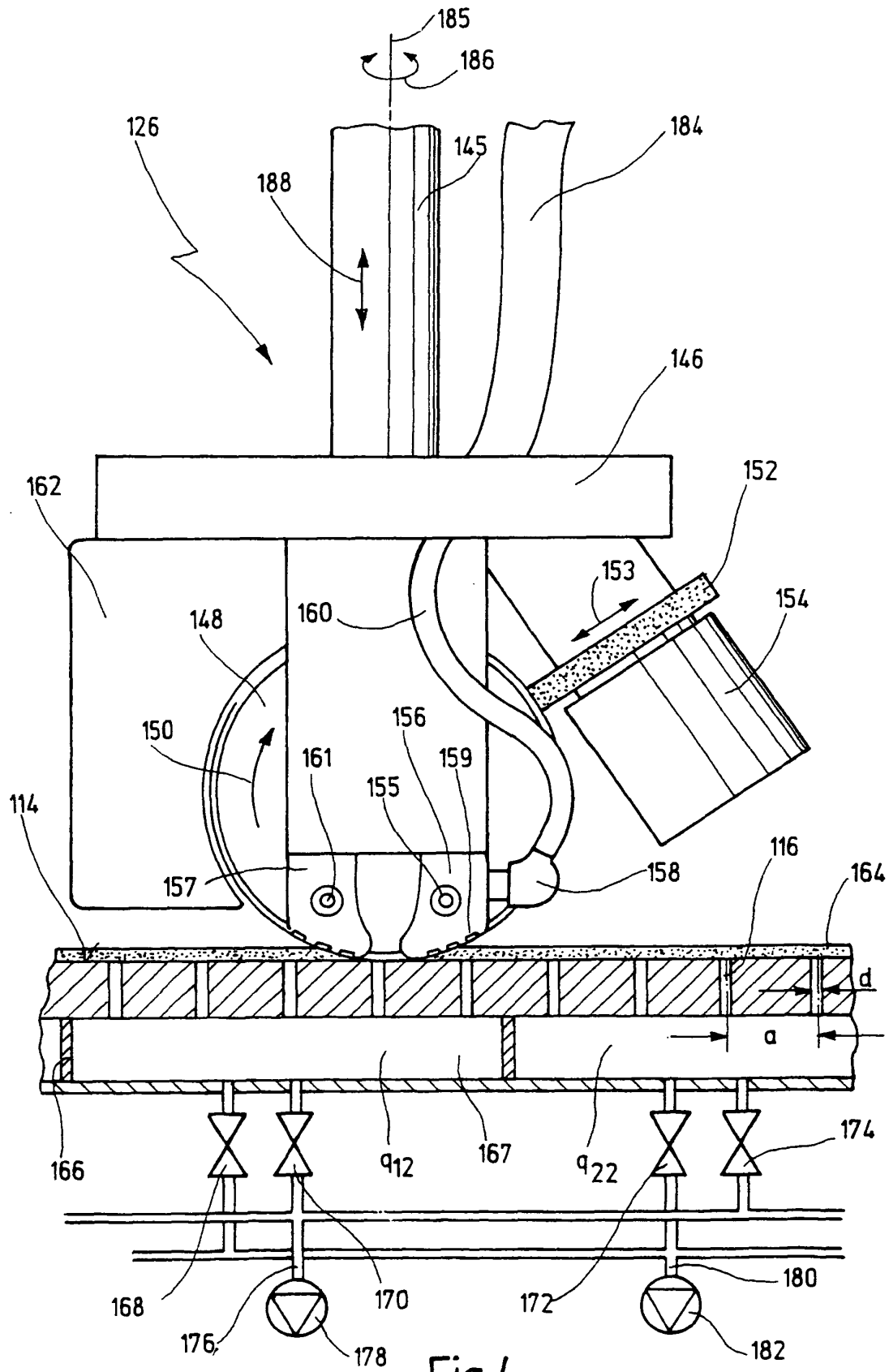


Fig.4

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 19858619 C1 [0003]
- DE 19929977 C1 [0003] [0007] [0082]
- DE 3536220 C2 [0003]
- DE 3732059 A1 [0007]
- DE 1250960 B [0010]
- DE 19858619 [0082]