



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2005 Patentblatt 2005/24

(51) Int Cl.7: **B24B 7/28, B24B 7/06,
B24B 27/00, B24D 13/04**

(21) Anmeldenummer: **04027730.3**

(22) Anmeldetag: **23.11.2004**

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

(72) Erfinder: **von Schumann, Friedrich
34576 Homberg (DE)**

(74) Vertreter: **WALTHER, WALTHER & HINZ
Patentanwälte
Heimradstrasse 2
34130 Kassel (DE)**

(30) Priorität: **13.12.2003 DE 20319366 U**

(71) Anmelder: **Jakob Löwer Inh. von Schumann
GmbH & Co.KG
34576 Homberg-Cassdorf (DE)**

(54) **Durchlaufschleifmaschine zum Bearbeiten einer Werkstückoberfläche und Verfahren hierfür**

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine Durchlaufschleifmaschine zum Bearbeiten einer Werkstückoberfläche mit einer Schleifstation mit mindestens zwei rotierenden Schleifwerkzeugen, insbesondere Teller- oder Walzenschleifer, wobei die Schleifwerkzeuge entlang einer Umlaufbahn kontinuierlich vorangetrieben werden. Eine Durchlaufschleifmaschine zu schaffen die

eine gleichmäßige Bearbeitung der Werkstückoberfläche bei gleichmäßiger Abnutzung der Schleifwerkzeuge ermöglicht, wird dadurch erreicht, dass die Umlaufbahn (128) im Wechsel zwei Arbeitsabschnitte (140, 142) und zwei Verholabschnitte (144, 146) aufweist, oder durch kontinuierlich vorangetriebene Schleifwerkzeuge, die entlang einer oval oder ellipsenförmig ausgebildeten Umlaufbahn bewegt werden.

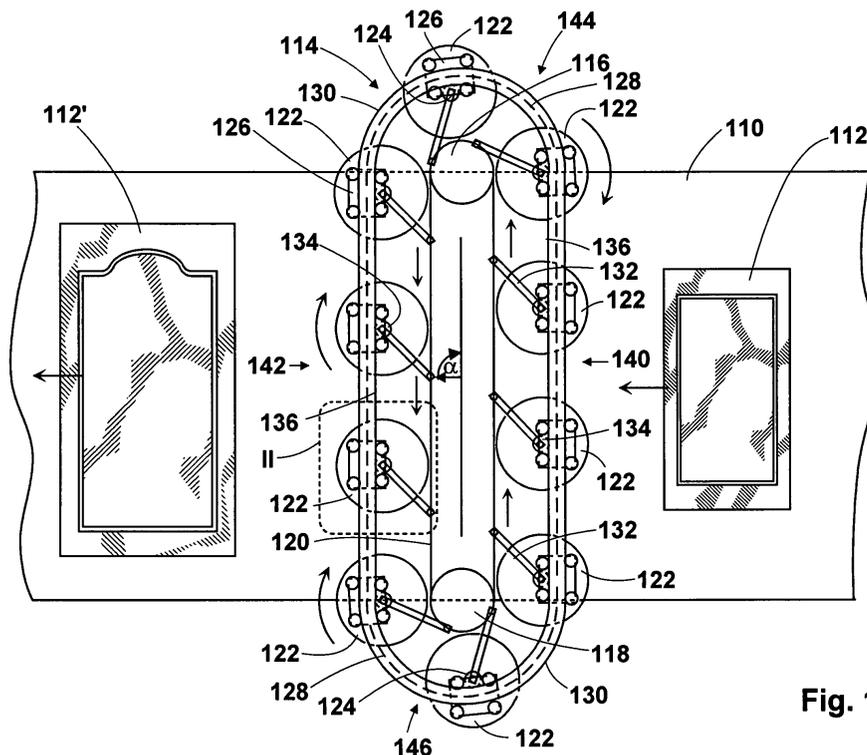


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Durchlaufschleifmaschine zum Bearbeiten einer Werkstückoberfläche mit einer Schleifstation mit mindestens zwei rotierenden Schleifwerkzeugen, insbesondere Teller- oder Walzenschleifer und ein Verfahren hierfür.

[0002] Bei der Herstellung von Möbelteilen, Zimmertüren oder dergleichen müssen die einzelnen Komponenten nach der Maschinenbearbeitung oberflächlich geschliffen werden, um etwaig vorhandene Grate zu entfernen und/oder um die Oberfläche zu glätten und von feinen Holzfasern zu befreien. Nur eine derart glatte Oberfläche kann ordnungsgemäß lackiert werden. Analoges gilt für Werkstücke die vorlackiert sind. Des Weiteren werden Durchlaufschleifmaschinen zum Entgraten von Metallwerkstücken eingesetzt.

[0003] Vor allem, wenn an sich ebene Oberflächen Erhebungen, Vertiefungen oder Aussparungen aufweisen, werden bei derartigen Durchlaufschleifmaschinen einzelne Werkstücke auf einer Transportvorrichtung an einer oder mehreren Schleifstationen entlang geführt, wobei die Schleifstationen über Teller- und/oder Walzenschleifer verfügen, an denen Schleifpapier lamellenartig angebracht ist. Dabei bearbeiten die Teller- oder Walzenschleifer das Werkstück, insbesondere die Profilierung, aus verschiedenen Winkeln, um etwaig vorhandene Kanten zu brechen und/oder Grate zu entfernen.

[0004] Aus der DE 100 35 977 A1 ist beispielsweise bekannt, an einer Durchlaufschleifmaschine sowohl eine über die gesamte Werkstückbreite führende Schleiflamellenwalze, als auch eine Anzahl von Schleiflamellenteller (auch Tellerschleifer genannt) zu integrieren. Dabei soll die Schleiflamellenwalze die Werkstückoberfläche in Transportrichtung schleifen, während die Tellerschleifer um ihre Hochachse rotieren und somit die Werkstückoberfläche aus verschiedenen Richtungen her bearbeiten. Die Tellerschleifer werden zusätzlich zur Rotation oszillierend quer zur Vorschubrichtung bewegt, um jeden Punkt der Werkstückoberfläche aus verschiedenen Winkeln zu bearbeiten.

[0005] Aus der DE 196 11 932 A1 ist eine Schleifstation für eine Durchlaufschleifmaschine bekannt, bei der an einer Hauptrotationsachse vier Nebenrotationsachsen vorgesehen sind, wobei an jeder Nebenrotationsachse vier Walzenschleifer angebracht sind. Dabei rotieren die Walzenschleifer um ihre horizontale Achse und sowohl die Haupt- als auch die Nebenrotationsachse rotieren die Walzenschleifer nochmals. Hierdurch wird ein diffuses Bewegen der jeweiligen Walzenschleifer über der Werkstückoberfläche erreicht mit dem Ziel, jeden Punkt der Werkstückoberfläche aus möglichst unterschiedlichen Winkeln zu schleifen, um ein ausreichendes Schleifen auch schwieriger Kanten, Profile oder sonstiger Musterungen zu ermöglichen.

[0006] Aus der WO 99/22905 ist eine Schleifstation bekannt, bei der an einer Hochachse eine Anzahl von Walzenschleifern angebracht ist, wobei die Walzen-

schleifer einerseits um ihre horizontale Achse rotieren und andererseits um die Hochachse rotieren.

[0007] Bei all den vorgenannten Durchlaufschleifmaschinen wird die Werkstückoberfläche von den einzelnen Schleifwerkzeugen aus verschiedenen Richtungen und Winkeln geschaffen. Dabei erfolgt die Bearbeitung der Werkstückoberfläche nicht wirklich gleichmäßig. So gibt es Bereiche der Werkstückoberfläche die überwiegend mit einem bestimmten Winkel erfasst werden oder die mit einer hohen oder niedrigen Relativgeschwindigkeit bearbeitet werden, was zu unterschiedlichen Schleifergebnissen und zu unterschiedlicher Abnutzung des Schleifwerkzeuges führt. Durch die Oszillationsbewegung quer zur Transportrichtung entsteht in Verbindung mit der Rotation des Schleifwerkzeuges und der Bewegung des Werkstückes eine Relativbewegung der Schleifwerkzeuge gegenüber der Werkstückoberfläche, die lokal sehr ungleichmäßig ist. Hinzu kommt dass sich die einzelnen Schleifwerkzeuge dann ungleichmäßig stark abnutzen, wenn das zu bearbeitende Werkstück nicht über die gesamte Bearbeitungsbreite reicht, sondern nur ein Teil dieser Bearbeitungsbreite erfasst. Derart ungleichmäßig abgenutzte Schleifwerkzeuge beeinträchtigen jedoch das Schleifergebnis der nachfolgenden Werkstückoberflächen, da wegen der unterschiedlichen Abnutzung unterschiedliche Schleifergebnisse innerhalb eines Werkstückes erzielt werden.

[0008] Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Durchlaufschleifmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der eine gleichmäßige Bearbeitung der Werkstückoberfläche und eine gleichmäßige Abnutzung der Schleifwerkzeuge erreicht wird.

[0009] Als technische Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß eine Durchlaufschleifmaschine gemäß den Merkmalen des Anspruches 1 oder den Merkmalen des Anspruches 5 vorgeschlagen. Vorteilhafte Weiterbildungen dieser Durchlaufschleifmaschine sind den jeweiligen Unteransprüchen zu entnehmen.

[0010] Eine nach dieser technischen Lehre ausgebildete Durchlaufschleifmaschine hat den Vorteil, dass durch die Umlaufbahn eine definierte Bewegung der Schleifwerkzeuge über die Werkstückoberfläche erreicht wird, wobei die Schleifwerkzeuge stets gleichmäßig über die Werkstückoberfläche geführt werden, so dass eine gleichmäßige Bearbeitung der Werkstückoberfläche und eine gleichmäßige Abnutzung der Schleifwerkzeuge erreicht wird.

[0011] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass diese definierte Bewegung vom Maschineneinrichter genutzt werden kann, um die einzelnen Werkstücke entsprechend der Profilierung derart auf dem Transportband zu platzieren, dass diese optimal von den Schleifwerkzeugen erfasst werden, womit ein gründliches Schleifen gewährleistet ist.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Umlaufbahn so dimensioniert, dass sich im Bereich der

zu erwartenden Werkstückoberfläche lediglich ein Teil der Umlaufbahn befindet, während ein anderer Teil der Umlaufbahn außerhalb der Werkstückoberfläche angeordnet ist. Dabei wird die Umlaufbahn vorteilhafterweise so ausgelegt, dass diejenigen Abschnitte der Umlaufbahn, in denen sich die Schleifwerkzeuge linear oder fast linear bewegen über der zu erwartenden Werkstückoberfläche, insbesondere über dem Transportband, angeordnet werden, während diejenigen Teilbereiche der Umlaufbahn, in denen eine starke Krümmung erfolgt bzw. in denen die Werkstücke lediglich verholt werden, außerhalb der zu erwartenden Werkstückoberfläche angeordnet sind. Hierdurch wird erreicht, dass sich die Schleifwerkzeuge ausschließlich oder fast linear über die Werkstückoberfläche bewegen. Dabei kann es dahingestellt bleiben, ob sich die Schleifwerkzeuge längs oder quer zur Transportrichtung der Werkstücke oder in einem Winkel zwischen +45° und -45° zur Transportrichtung bewegen. In jedem Falle wird durch die lineare Bewegung im Bereich des Schleifvorganges über die gesamte Werkstückoberfläche hin eine gleichmäßige Bewegung der Schleifwerkzeuge erreicht.

[0013] Dies hat den Vorteil, dass die Relativgeschwindigkeit der Werkzeuge gegenüber der Werkstückoberfläche stets gleich ist, so dass ein gleichmäßiger Schleifvorgang erreicht wird. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass durch diesen gleichmäßigen Schleifvorgang auch eine gleichmäßige Abnutzung der Schleifwerkzeuge erfolgt, was einerseits die Qualität des Schleifergebnisses erhöht und andererseits zu einer wirtschaftlicheren Nutzung bei besseren Auslastungen der Schleifwerkzeuge führt.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Schleifstation eine entsprechend der Umlaufbahn ausgebildete Führungsschiene, auf der eine Anzahl von Schlitten geführt werden, an denen wiederum je ein Schleifwerkzeug angebracht ist. Dies hat den Vorteil, dass hierdurch eine kostengünstige und zuverlässige Führung der Schleifwerkzeuge erreicht wird. Auch wird durch den Einsatz einer Führungsschiene-Schlitten-Kombination eine reibungsarme und störungsfreie Fortbewegung der Schleifwerkzeuge ermöglicht.

[0015] Dabei hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, diese Schlitten über eine Zugstange mit einer zwangsangetriebenen Kette zu verbinden, so dass die über ein Elektromotor angetriebene Kette den Schlitten zieht.

[0016] In einer besonders bevorzugten Weiterbildung ist an der Führungsschiene ein Zahnkranz gehalten, der mit einem am Schleifwerkzeug angebrachten Zahnrad zusammenwirkt, so dass das Schleifwerkzeug um seine Hochachse rotiert, sofern der Schlitten voranbewegt wird. Hierbei ist Drehzahl der Schleifwerkzeuge an die Umlaufgeschwindigkeit der Schleifwerkzeuge entlang der Umlaufbahn gekoppelt. Hierdurch wird in kostengünstiger Weise eine Rotation des Schleifwerkzeuges um seine Hochachse erreicht, so dass das Schleifwerkzeug die Werkstückoberfläche nicht nur quer zur Trans-

portrichtung schleift, sondern durch die Drehbewegung auch in beliebigen anderen Winkeln schleift. Durch einen solchen indirekten Antrieb der Schleifwerkzeuge kann die gesamte Schleifstation mit einem einzigen Antriebsmotor betrieben werden, was wiederum die Fertigungskosten senkt.

[0017] In einer alternativen Ausführungsform wird jedes Schleifwerkzeug über einen eigenen Elektromotor angetrieben. Dies hat den Vorteil, dass die Drehzahl der Schleifwerkzeuge unabhängig von der Umlaufgeschwindigkeit der Schlitten um die Umlaufbahn eingestellt werden kann. Ebenso können die Schleifwerkzeuge mit wesentlich höheren Drehzahlen betrieben werden. Hieraus ergibt sich, dass mit einer einzigen Durchlaufschleifmaschine sowohl Holz oder Holzersatzstoff (niedrige Drehzahl), als auch Metall (hohe Drehzahl) bearbeitet werden kann. Dies erhöht das Einsatzspektrum und somit die Wirtschaftlichkeit der erfindungsgemäßen Durchlaufschleifmaschine.

[0018] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass durch die höhere Drehzahl der Schleifwerkzeuge der gesamte Schleifvorgang schneller abgeschlossen ist, was zu einem erhöhten Durchsatz führt.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Schleifwerkzeuge individuell steuerbar. Dies hat den Vorteil, dass je nach den geforderten Schleifbedingungen die Schleifwerkzeuge unterschiedlich zu - oder abgeschaltet, oder in ihrer Drehzahl eingestellt werden können oder in der gewünschten Drehrichtung betrieben werden können, was eine optimale Anpassung des Schleifvorganges an die Erfordernisse des Werkstückes ermöglicht.

[0020] In einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform sind an der Schleifstation nur Tellerschleifer angebracht, weil diese bei der allseitigen Bearbeitung von Werkstücken Vorteile bieten.

[0021] In einer anderen, bevorzugten Ausführungsform sind an der Schleifstation nur Walzenschleifer angebracht, weil diese eine aggressivere Bearbeitung erlauben. Letzteres ist besonders beim Entgraten von Metallteilen vorteilhaft.

[0022] In noch einer anderen, bevorzugten Ausführungsform sind an der Schleifstation sowohl Teller- als auch Walzenschleifer vorgesehen. Dabei können die Walzenschleifer mit ihrer Rotationsachse in Vorschubrichtung, quer zur Vorschubrichtung oder in einem beliebigen Winkel, insbesondere 45°, zur Vorschubrichtung angeordnet werden. Dies hat den Vorteil, dass die Schleifstation den zu schleifenden Werkstücken angepasst werden kann, um ein optimales Schleifergebnis bei möglichst gleichmäßiger Abnutzung der Schleifwerkzeuge zu erreichen.

[0023] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass mit der individuellen Anordnung der Schleifwerkzeuge auch ein gewünschtes Schliffbild erreicht werden kann. Dieses Schliffbild kann dabei in Richtung des eingestellten Winkels des Winkelschleifers verlaufen oder aber auch diffus sein, falls unterschiedliche Schleifwerkzeuge zum

Einsatz kommen oder die Schleifwerkzeuge unterschiedlich ausgerichtet sind.

[0024] In einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform sind in der Schleifstation drei gleiche Schleifwerkzeuggruppen angebracht, wobei jede Schleifwerkzeuggruppe einen Tellerschleifer, einen in Vorschubrichtung, einen quer zur Vorschubrichtung und einen 45° zur Vorschubrichtung angebrachten Walzenschleifer umfasst. Hierdurch werden die Vertiefungen und Erhebungen, sowie die Ränder und Kanten des Werkstückes von vielen verschiedenen Seiten geschliffen, so dass eine gründliche Bearbeitung des Werkstückes erfolgt.

[0025] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass bei einer solchen gründlichen und umfassenden Bearbeitung die Transportgeschwindigkeit des Werkstückes erhöht werden kann, ohne dass die Bearbeitungsqualität leidet. Letztere führt zu einem erhöhten Durchsatz und zu einer erhöhten Wirtschaftlichkeit der erfindungsgemäßen Durchlaufschleifmaschine.

[0026] Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Schleifmaschine ergeben sich aus der beigefügten Zeichnung und den nachstehend beschriebenen Ausführungsformen. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter ausgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln oder in beliebigen Kombinationen miteinander verwendet werden. Die erwähnten Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erste Ausführungsform einer Schleifstation einer erfindungsgemäßen Durchlaufschleifmaschine;
- Fig. 2 eine Frontansicht der Schleifstation gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine Ausschnittsvergrößerung in Frontansicht eines Teils der Schleifstation gemäß Fig. 2, entsprechend Linie III in Fig. 2;
- Fig. 4 eine Ausschnittsvergrößerung eines Teiles einer zweiten Ausführungsform einer Schleifstation einer erfindungsgemäßen Durchlaufschleifmaschine;
- Fig. 5 eine Draufsicht auf eine dritte Ausführungsform einer Schleifstation einer erfindungsgemäßen Durchlaufschleifmaschine;
- Fig. 6 eine Ausschnittsvergrößerung in Frontansicht eines Teiles der Schleifstation gemäß Fig. 5;
- Fig. 7 eine Draufsicht auf die Durchlaufschleifmaschine gemäß Fig. 5, jedoch mit schräg angebrachten Walzenschleifern;
- Fig. 8 eine Draufsicht auf die Durchlaufschleifmaschine gemäß Fig. 5, jedoch mit quer angebrachten Walzenschleifern;
- Fig. 9 eine Draufsicht auf die Durchlaufschleifmaschine gemäß Fig. 5, jedoch mit gemischt angebrachten Walzenschleifern;

Fig. 10 eine Draufsicht auf eine vierte Ausführungsform einer Schleifstation einer erfindungsgemäßen Durchlaufschleifmaschine.

[0027] In den Figuren 1 bis 3 ist eine erste Durchlaufschleifmaschine dargestellt, bei der auf einem Transportband 110 Werkstücke 112 mit einer ebenen Werkstückoberfläche an einer Schleifstation 114 vorbeigeführt werden. Bei den Werkstücken 112 handelt es sich in der Regel um Türen, Bretter oder andere Bestandteile eines Möbels oder dergleichen aus Holz oder Holzersatzstoff, wobei die im Wesentlichen ebenen oder reliefartigen Oberflächen gleichmäßig geschliffen, poliert oder angeraut werden. Die Oberfläche dieser Werkstücke 112 muss nach ihrer mechanischen Bearbeitung geschliffen werden, um Grate und abstehende Holzfasern zu entfernen und die Oberfläche zu glätten. Dabei sollen auch Vertiefungen oder Erhebungen wie zum Beispiel Einfräsungen, angebrachte Leisten oder dergleichen, welche quer, längs oder in einem beliebigen Winkel zur Vorschubrichtung ausgerichtet sind, möglichst gleichmäßig geschliffen werden. Bei den Werkstücken kann es sich auch um Metallteile handeln, die Fräsungen, Bohrungen, Öffnungen oder Aussparungen aufweisen.

[0028] Die Schleifstation 114 umfasst einen Elektroantrieb 116 und eine Umlenkrolle 118, wobei um den Elektroantrieb 116 und die Umlenkrolle 118 eine umlaufende Kette 120 geführt ist. Diese Kette 120 zieht eine Anzahl von Schleifwerkzeugen, die in der hier dargestellten Ausführungsform als Tellerschleifer 122 ausgebildet sind. Jeder Tellerschleifer 122 ist werkstückseitig mit einer Anzahl Schleiflamellen ausgestattet und schleifstationsseitig weist das Schleifwerkzeug 122 eine Hochachse 124 auf. Der Tellerschleifer 122 ist mit seiner Hochachse 124 an einem verfahrbaren Schlitten 126 gehalten und kann über den Schlitten 126 entlang einer Umlaufbahn 128 bewegt werden. Die Umlaufbahn 128 ist als Führungsschiene 130 realisiert, die die jeweiligen Schlitten 126 hält und entlang der Umlaufbahn 128 verschiebbar führt. Über eine Zugstange 132 ist der Schlitten 126 mit der Kette 120 verbunden, wobei die Zugstange 132 sowohl an der Kette 120, als auch am Schlitten 126 verschwenkbar gelagert ist.

[0029] An der Hochachse 124 ist ein Zahnrad 134 angebracht, welches in einen auf der Innenseite der Führungsschiene 130 angebrachten Zahnkranz 136 eingreift. Durch diese Zahnkranz 136-Zahnrad 134-Kombination wird das Schleifwerkzeug 122 um seine Hochachse 124 rotiert, sobald der Tellerschleifer 122 fortbewegt wird. Durch diese Konstruktion ist es in einfacher Weise und nur mit einem einzigen Elektroantrieb 116 möglich, die Schleifwerkzeuge 122 entlang der Umlaufbahn 128 zu bewegen.

[0030] Die Umlaufbahn 128 setzt sich aus vier Teilabschnitten zusammen, und zwar aus einem ersten Arbeitsabschnitt 140, einem zweiten Arbeitsabschnitt 142, einem ersten Verholabschnitt 144 und einem zweiten Verholabschnitt 146. Die beiden Arbeitsabschnitte 140,

142 sind genauso wie die beiden Verholabschnitte 144, 146, sich jeweils gegenüberliegend angeordnet. Der eigentliche Schleifvorgang findet ausschließlich in den Arbeitsabschnitten 140 und 142 statt, welche sich über der zu erwartenden Werkstückoberfläche befinden. Dabei reichen die Arbeitsabschnitte 140 und 142 jeweils über die gesamte Breite des Transportbandes 110. Außerhalb des Transportbandes 110 sind die Verholabschnitte 140 und 146 angeordnet und dienen lediglich dazu, dass der jeweilige Tellerschleifer 122 vom ersten Arbeitsabschnitt 140 in den zweiten Arbeitsabschnitt 142 zu überführen und vice versa.

[0031] Die Arbeitsabschnitte 140 und 142 sind linear, das heißt geradlinig, ausgeführt und verlaufen exakt quer zur Transportrichtung der Werkstücke 112. Durch diese Anordnung der Tellerschleifer 122 wird gewährleistet, dass sich die Tellerschleifer 122 gleichmäßig über die gesamte Werkstückbreite erstrecken, unabhängig davon, wie breit das einzelne Werkstück tatsächlich ist. Des Weiteren wird hierdurch erreicht, dass sich die Tellerschleifer 122 mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit über die Werkstücke 112 fortbewegen, so dass die Bearbeitung der Werkstückoberfläche vollkommen gleichmäßig erfolgt. Durch diese Ausgestaltung der Schleifstation 114 wird ein optimaler Schliff der Werkstückoberfläche quer zur Transportrichtung erreicht und durch die Rotation der Tellerschleifer 122 um deren Hochachse 130 wird das Werkstück 112 auch unter den verschiedensten Winkeln geschliffen. Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, den Abstand zwischen zwei benachbarten Tellerschleifern 122 in Abhängigkeit der Vorschubrichtung der Werkstücke 112 so einzustellen, dass wirklich jeder Punkt der Werkstückoberfläche von einem Schleifwerkzeug 122 überstrichen wird.

[0032] Die gesamte Schleifstation ist über eine Hubvorrichtung höhenverstellbar, um Werkstücke unterschiedlicher Größe bearbeiten zu können.

[0033] In Fig. 4 ist eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Durchlaufschleifmaschine dargestellt, die sich von der ersten Ausführungsform lediglich durch die Art des Antriebes des Tellerschleifers 222 unterscheidet. Bei dieser Ausführungsform besitzt jeder Tellerschleifer 222 einen eigenen Elektromotor 248, der die Hochachse 224 des Tellerschleifers 222 antreibt. In einer hier nicht dargestellten Ausführungsform wird dabei jeder Tellerschleifer 222 individuell angesteuert.

[0034] Zur Energieversorgung der Elektromotoren 248 ist in der Innenseite der Führungsschiene 230 eine hier nicht näher dargestellte, offene Stromversorgungsleitung 250 angebracht. Korrespondierend hierzu ist am Elektromotor 248 ein Schleifkontakt 252 vorgesehen, der vom Tellerschleifer 222 mitgeführt wird und an der Stromversorgungsleitung 250 anliegt. Über diesen Schleifkontakt 252 kann der Elektromotor 248 zu jedem Zeitpunkt mit Strom versorgt werden.

[0035] In einer hier nicht näher abgebildeten, bevorzugten Weiterbildung ist in der Führungsschiene zusätzlich eine Steuerleitung und am Elektromotor eine

hierzu korrespondierende Steuereinrichtung angebracht, so dass jeder Elektromotor eines jeden Schleiftellers individuell gesteuert werden kann. Hierdurch wird es noch einfacher, die einzelnen Schleifwerkzeuge individuell zu steuern.

[0036] In den Figs 5 + 6 ist eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Durchlaufschleifmaschine dargestellt, bei der die an der Schleifstation 314 gehaltenen Schleifwerkzeuge als Walzenschleifer 323 ausgebildet sind. Diese Walzenschleifer 323 werden über einen Elektromotor 348 angetrieben und rotieren um ihre Rotationsachse 354. In der Darstellung gemäß Fig. 5 sind die Walzenschleifer 354 in Vorschubrichtung angeordnet, das heißt, die Rotationsachse 354 ist senkrecht zur Bewegungsrichtung des Walzenschleifers 323 (Umlaufrichtung) ausgerichtet. Damit verläuft die Rotationsachse 354 koaxial zur Transportrichtung der Werkstücke 312.

[0037] Der Elektromotor 348 ist in einem Rahmen 356 gehalten, an dem auch der Walzenschleifer 323 befestigt ist, wobei der Walzenschleifer 323 über einen Keilriemen 358 vom Elektromotor 348 angetrieben wird. Der Rahmen 356 ist über eine Schraube 360 am Schlitten 326 gehalten, welcher an der Führungsschiene 330 geführt wird. Parallel zur Führungsschiene 330 ist eine umlaufende Stromversorgungsschiene 350 angebracht, über die der notwendige Strom zum Elektromotor 348 transportiert wird. Dabei ist die Stromversorgungsschiene 350 als berührungslose Energieübertragungsschiene ausgebildet.

[0038] In den Figs. 7 bis 9 ist nochmals die Durchlaufschleifmaschine gemäß den Fig. 5 und 6 dargestellt, wobei die Walzenschleifer 323 hier anders positioniert sind. So sind die Walzenschleifer 323 gemäß Fig. 7 mit ihrer Rotationsachse in einem Winkel von 45° zur Vorschubrichtung angeordnet, während die Walzenschleifer 323 gemäß Fig. 8 quer zur Vorschubrichtung angeordnet sind. In Fig. 9 sind die Walzenschleifer abwechselnd in Vorschubrichtung, 45° zur Vorschubrichtung und quer zur Vorschubrichtung angeordnet. Dabei bilden je drei unterschiedlich angebrachte Walzenschleifer 323 eine Schleifwerkzeuggruppe, wobei an der Schleifstation 314 drei solche Schleifwerkzeuggruppen angebracht sind.

[0039] Die einzelnen Walzenschleifer 323 können in einfacher Weise von der einen in eine andere Position gebracht werden, in dem die Schraube 360 gelöst wird und der Rahmen 358 entsprechend gedreht wird, bevor die Schraube 360 wieder angezogen wird. So kann der Walzenschleifer 323 in jeder beliebigen Position angebracht werden.

[0040] In Fig. 10 ist eine vierte Ausführungsform dargestellt, die sich von der in Fig. 9 dargestellten Ausführungsform lediglich dadurch unterscheidet, dass hier eine Schleifwerkzeuggruppe zusätzlich zu den drei unterschiedlich angebrachten Walzenschleifern 423 noch einen Tellerschleifer 422 aufweist.

[0041] Es versteht sich, dass auch andere Kombina-

tionen und Anordnungen der Schleifwerkzeuge möglich sind, auch wenn diese hier nicht explizit dargestellt sind.

[0042] Die hier dargestellten Schleifstationen 114, 214, 314 können durch weitere Schleifstationen 114, 214, 314 und gegebenenfalls beispielsweise mit sich über die ganze Werkstückbreite erstreckenden Walzenschleifern, ergänzt werden. Auch können quer zur Vorschubrichtung angeordnete Spindeln mit rotierenden Schleiflamellen-Walzenkörpern oder quer oder längs zur Vorschubrichtung angeordnete Bandschleifaggregate oder quer zur Vorschubrichtung angeordnete weiche mit Schleifpapier bespannte Walzenkörper vorgehen werden.

[0043] In einer anderen, hier nicht dargestellten Ausführungsformen ist die Umlaufbahn oval oder ellipsenförmig angeordnet, wobei auch hier die Bereiche starker Krümmung außerhalb des Transportbandes angeordnet sind. Mit einer solchen ovalen oder ellipsenartigen Umlaufbahn werden die oben genannten Vorteile in analoger Weise erreicht.

[0044] In noch einer weiteren, hier nicht dargestellten Ausführungsform sind die Arbeitsabschnitte in einem Winkel zwischen 45° und 135° zur Transportrichtung der Werkstücke angeordnet. Je nach Gestaltung der Werkstückoberfläche und deren Profilierung kann eine solche gewinkelte Anordnung zu einem weiter optimierten Schleifergebnis führen.

[0045] In noch einer anderen, hier nicht dargestellten Ausführungsform erfolgt der Antrieb der Schleifwerkzeuge über Druckluft.

[0046] Während des eigentlichen Schleifvorganges ist es möglich, die einzelnen Schleifwerkzeuge unterschiedlich schnell rotieren zu lassen oder einzelne Schleifwerkzeuge in entgegengesetzter Richtung zu betreiben. Dies hängt im Einzelfall von dem jeweils zu schleifenden Werkstück ab.

[0047] Es hat sich gezeigt, dass Holz oder Holzersatzstoff vorzugsweise mit Schleifwerkzeugen bei einer Drehzahl von 100 bis 500 U/Min. zu schleifen ist, während Metall vorzugsweise bei einer Drehzahl von 1000 bis 3000 U/Min. zu schleifen ist, wobei die Umlaufgeschwindigkeit der Schleifwerkzeuge entlang der Umlaufbahn vorzugsweise zwischen 1 m/Min. und 10 m/Min. betragen soll. Dabei hat es sich auch als vorteilhaft erwiesen, die Schleifstation zum Bearbeiten von Holz oder Holzersatzstoff mehrheitlich mit Tellerschleifern zu bestücken, während für eine Bearbeitung von Metall mehrheitlich Walzenschleifer vorteilhaft sind. Ein Werkstück aus Holz oder Holzersatzstoff wird auf dem Transportband mit einer Transportgeschwindigkeit zwischen 1 m/Min. und 20 m/Min. bewegt, während ein Werkstück aus Metall mit einer Transportgeschwindigkeit von 0,5 m/Min bis 10 m/Min bewegt wird.

[0048] Es hat sich ebenfalls als vorteilhaft erwiesen, die Umlaufgeschwindigkeit etwa viermal so hoch zu wählen, wie die Transportgeschwindigkeit der Werkstücke, um ein ausreichendes Überstreichen des Schleifwerkzeuges über das jeweilige Werkstück zu er-

reichen.

[0049] Damit die Walzenschleifer ohne Probleme an der Schleifstation gedreht werden können hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Walzenschleifer quadratisch auszubilden, so dass der Durchmesser (einschließlich Schleifmittel) in etwa der Breite der Walze entspricht.

[0050] Als Schleifmittel werden Lamellen aus Schleifpapier an den Schleifwerkzeugen angebracht. Vorzugsweise lehnen die Lamellen dabei auf ihrer Rückseite an Borsten oder Büschein aus Borsten an, welche die Lamelle unterstützen.

[0051] Des Weiteren können zum Bearbeiten von metallischen Werkstücken reine Schleifborsten am Teller- oder am Walzenschleifer angebracht sein, wobei die Schleifborste aus einer mit Schleifmittel versehenen Kunststoffborste gebildet ist.

Bezugszeichenliste:

[0052]

110	Transportband
112, 312	Werkstück
114, 214, 314	Schleifstation
116	Elektroantrieb
118	Umlenkrolle
120	Kette
122, 222, 422	Tellerschleifer
323, 423	Walzenschleifer
124, 224	Hochachse
126, 326	Schlitten
128	Umlaufbahn
130, 230, 330	Führungsschiene
132	Zugstange
134	Zahnrad
136	Zahnkranz
140	Arbeitsabschnitt
142	Arbeitsabschnitt
144	Verholabschnitt
146	Verholabschnitt
248, 348	Elektromotor
250, 350	Stromversorgungs-l.
252	Schleifkontakt
354	Rotationsachse
356	Rahmen
358	Keilriemen
360	Schraube

Patentansprüche

1. Durchlaufschleifmaschine zum Bearbeiten einer Werkstückoberfläche mit einer Schleifstation mit mindestens zwei rotierenden Schleifwerkzeugen, insbesondere Teller- oder Walzenschleifer, wobei die Schleifwerkzeuge entlang einer Umlaufbahn kontinuierlich vorangetrieben werden,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass die Umlaufbahn (28) im Wechsel zwei Arbeitsabschnitte (40, 42) und zwei Verholabschnitte (44, 46) aufweist.
2. Durchlaufschleifmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schleifwerkzeuge (122, 222, 323, 422, 423) in den Arbeitsabschnitten (140, 142) linear bewegt werden.
3. Durchlaufschleifmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Arbeitsabschnitte (140, 142) im Bereich der zu erwartenden Werkstückoberfläche und die Verholabschnitte (144, 146) außerhalb der zu erwartenden Werkstückoberfläche angeordnet sind.
4. Durchlaufschleifmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Arbeitsabschnitt (140, 142) in einem Winkel α zwischen 45° und 135° , vorzugsweise 90° zur Transportrichtung der Werkstücke (112, 312) angeordnet ist.
5. Durchlaufschleifmaschine zum Bearbeiten einer Werkstückoberfläche mit einer Schleifstation mit mindestens zwei rotierenden Schleifwerkzeugen, insbesondere Teller- oder Walzenschleifer, wobei die Schleifwerkzeuge entlang einer Umlaufbahn kontinuierlich vorangetrieben werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Umlaufbahn oval oder ellipsenförmig ausgebildet ist.
6. Durchlaufschleifmaschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass Abschnitte der Umlaufbahn mit einem großen Radius oder geradlinige Abschnitte im Bereich der zu erwartenden Werkstückoberfläche und Abschnitte der Umlaufbahn mit einem engen Radius außerhalb der zu erwartenden Werkstückoberfläche angeordnet sind.
7. Durchlaufschleifmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schleifstation (112, 312) eine entsprechend der Umlaufbahn (128) ausgebildete Führungsschiene (130, 230, 330) umfasst, entlang der die Schleifwerkzeuge (122, 222, 323, 422, 423) mittels Schlitten (126, 326) geführt werden.
8. Durchlaufschleifmaschine nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schlitten (126, 326) über eine Zugstange (132) mit einer umlaufenden und zwangsangetriebenen Kette (120) verbunden ist und von dieser gezogen wird.
9. Durchlaufschleifmaschine nach einem der Ansprüche 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der Führungsschiene (130), vorzugsweise innenseitig, ein Zahnkranz (136) angebracht ist, der mit einem am Schleifwerkzeug (122) angebrachten Zahnrad (134) zusammenwirkt, so dass das Schleifwerkzeug (122) um seine Hochachse (124) rotiert, sofern der Schlitten (122) sich voranbewegt.
10. Durchlaufschleifmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein quer zur Vorschubrichtung angeordneter und/oder ein in Vorschubrichtung angeordneter und/oder ein 45° zur Vorschubrichtung angeordneter Walzenschleifer (323, 423) und/oder ein Teller-schleifer (422) ein Schleifwerkzeuggruppe bilden, wobei an einer Schleifstation (314) zwei bis zwölf Schleifwerkzeuggruppen angeordnet sind.
11. Durchlaufschleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 7 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass jedes Schleifwerkzeug (222, 323) über einen eigenen Elektromotor (248, 348) in Rotation versetzt wird.
12. Durchlaufschleifmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schleifstation (114, 214, 314) höhenverstellbar ist.
13. Verfahren zum Bearbeiten einer Werkstückoberfläche mit einer Durchlaufschleifmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rotationsgeschwindigkeit und/oder die Rotationsrichtung eines Schleifwerkzeuges oder einer Schleifwerkzeuggruppe individuell gesteuert wird.
14. Verfahren zum Bearbeiten einer Werkstückoberfläche mit einer Durchlaufschleifmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Umlaufgeschwindigkeit eines Schleifwerkzeuges etwa 2 mal bis 8 mal, vorzugsweise 4 mal so groß ist, wie die Vorschubgeschwindigkeit des Werkstückes.
15. Verfahren zum Bearbeiten einer Werkstückoberfläche

che mit einer Durchlaufschleifmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, insbesondere nach einem der Ansprüche 13 oder 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schleifwerkzeuge nur im Arbeitsabschnitt angetrieben werden. 5

16. Verfahren zum Bearbeiten einer Werkstückoberfläche mit einer Durchlaufschleifmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, insbesondere nach einem der Ansprüche 13 bis 15,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Werkstück mittels eines Transportbandes vor und zurück bewegt wird. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

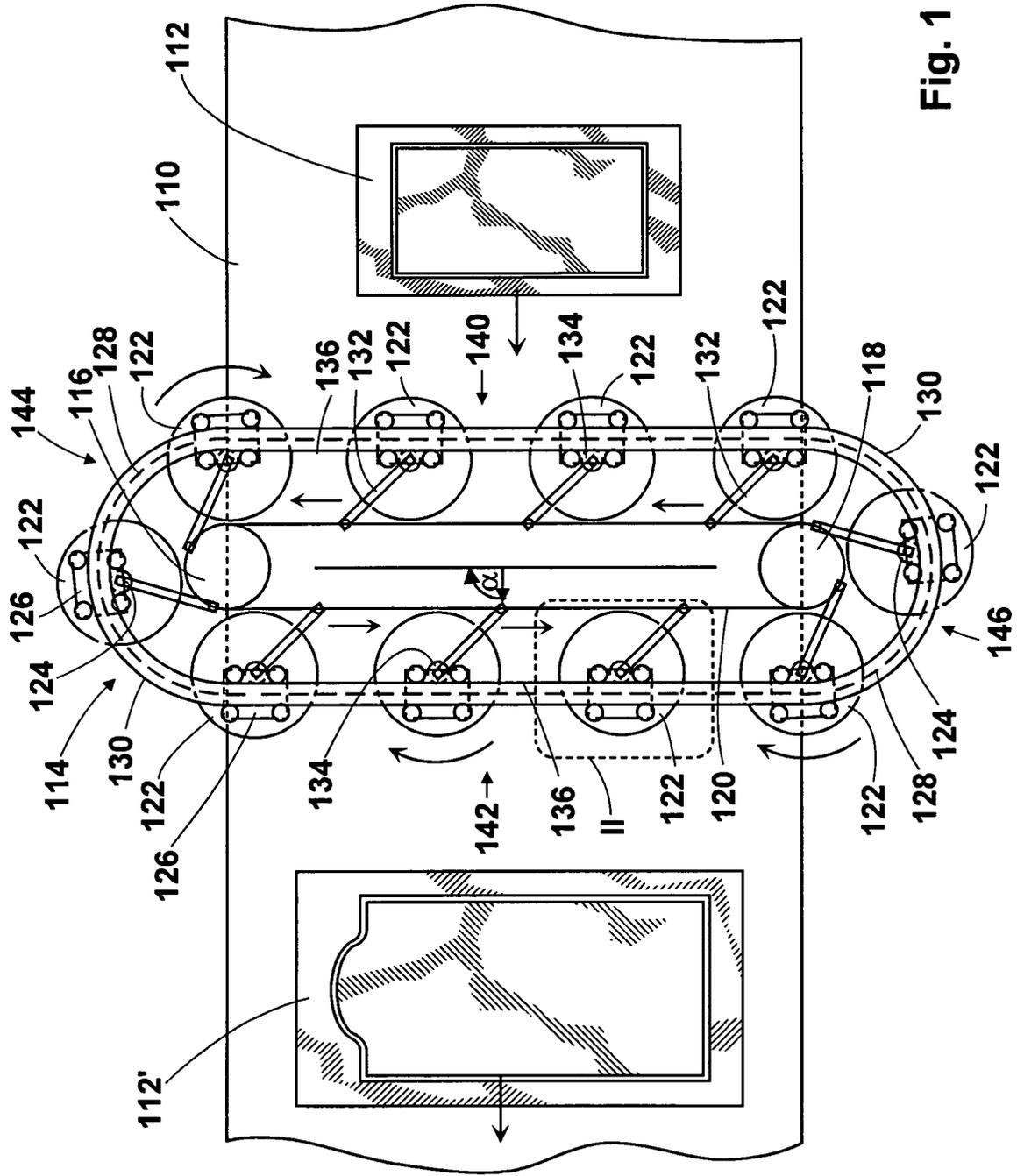


Fig. 1

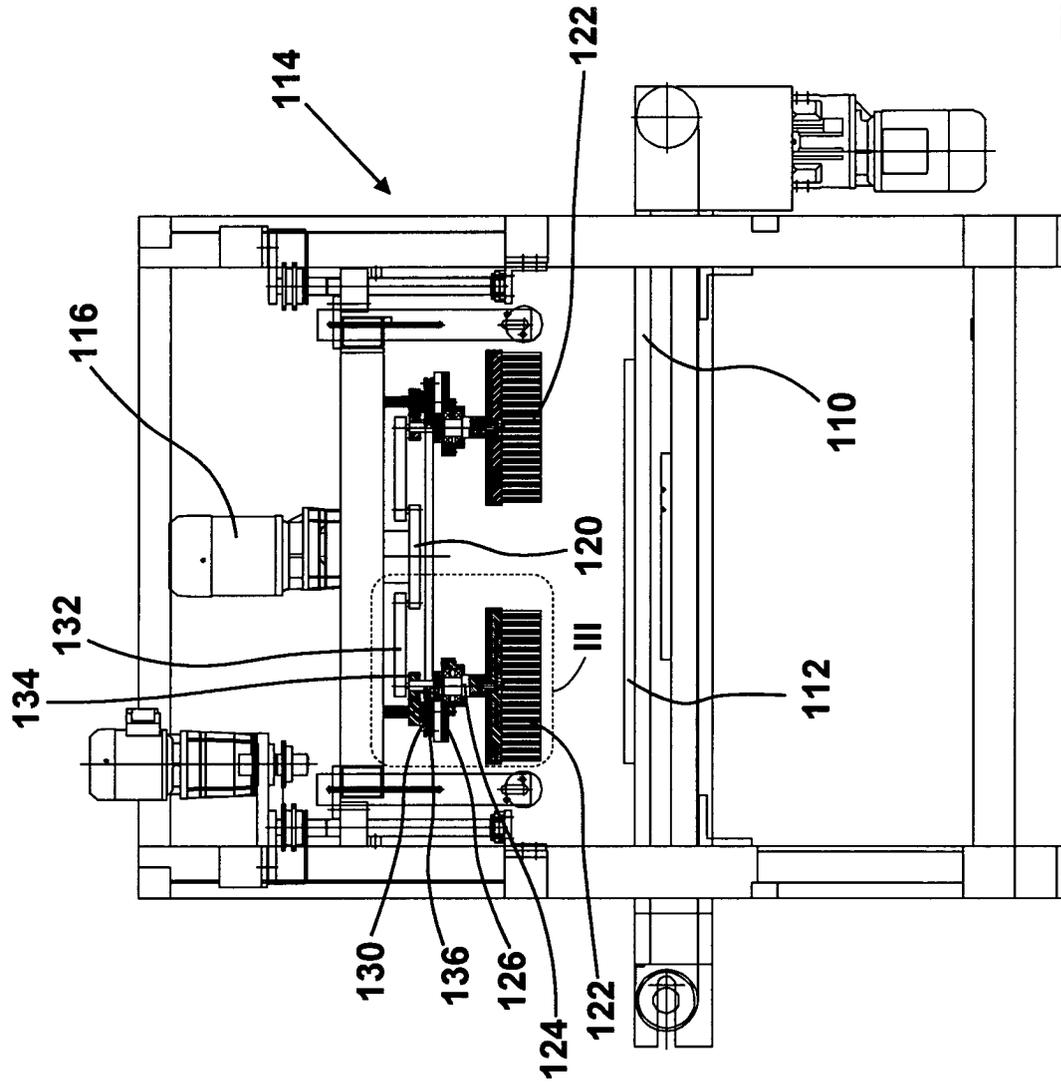


Fig. 2

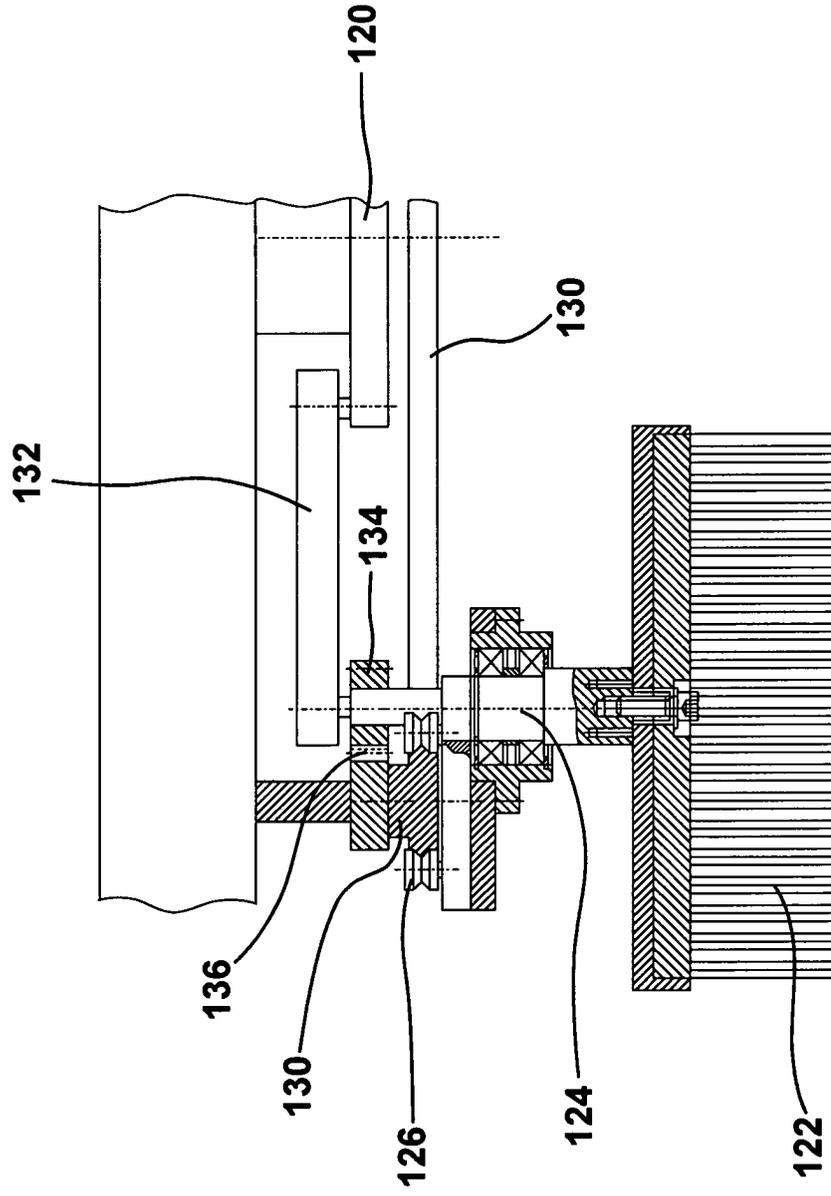
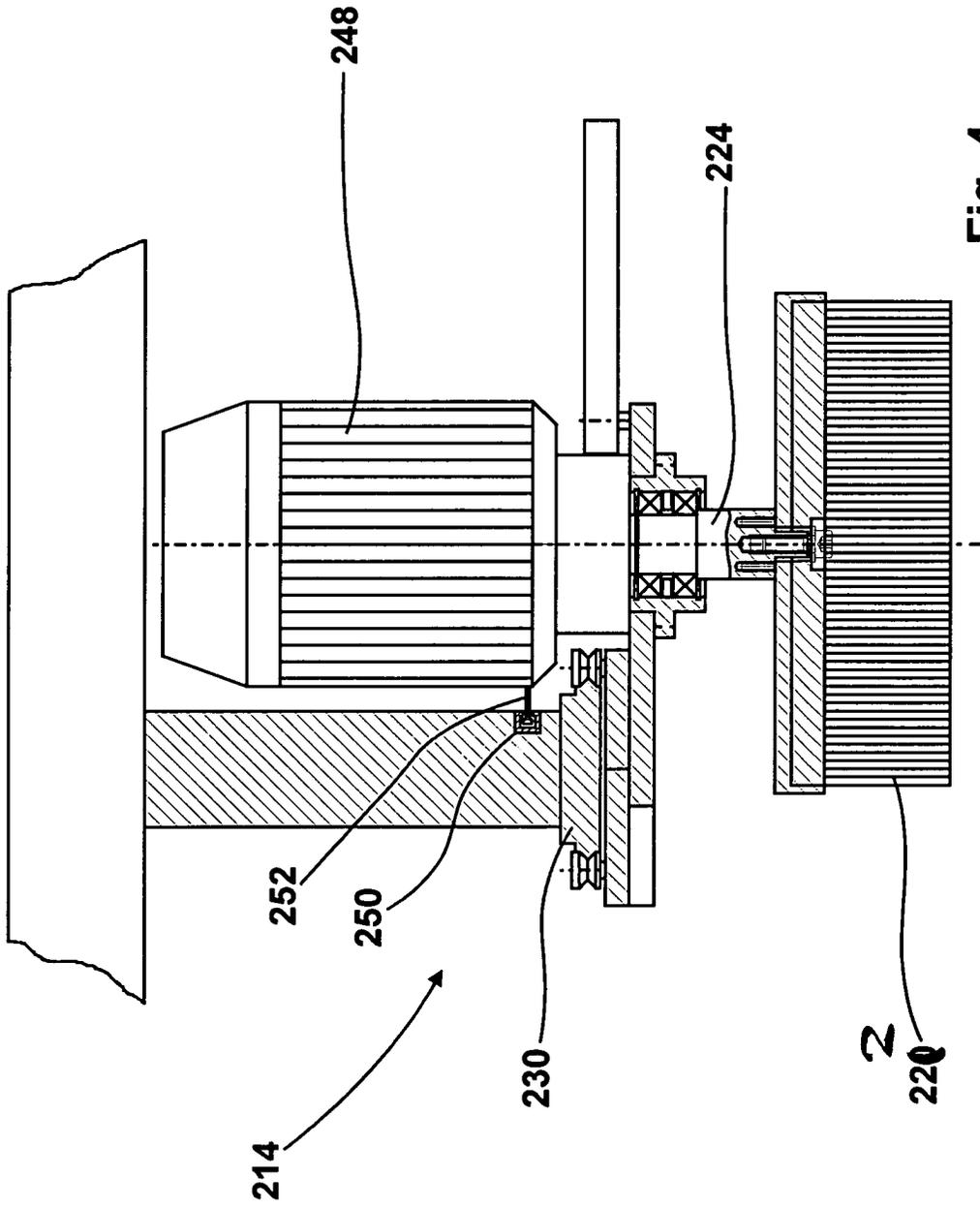


Fig. 3



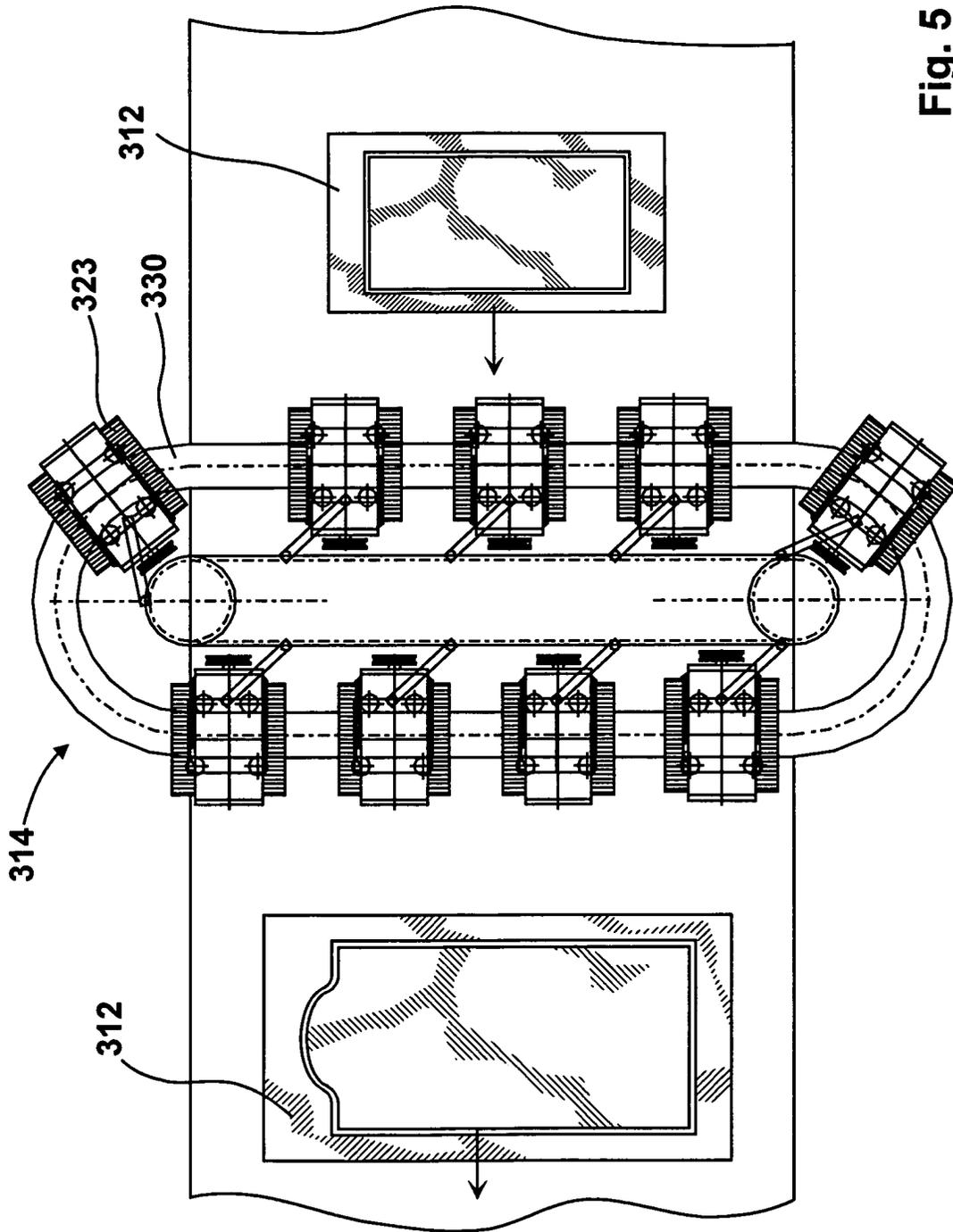


Fig. 5

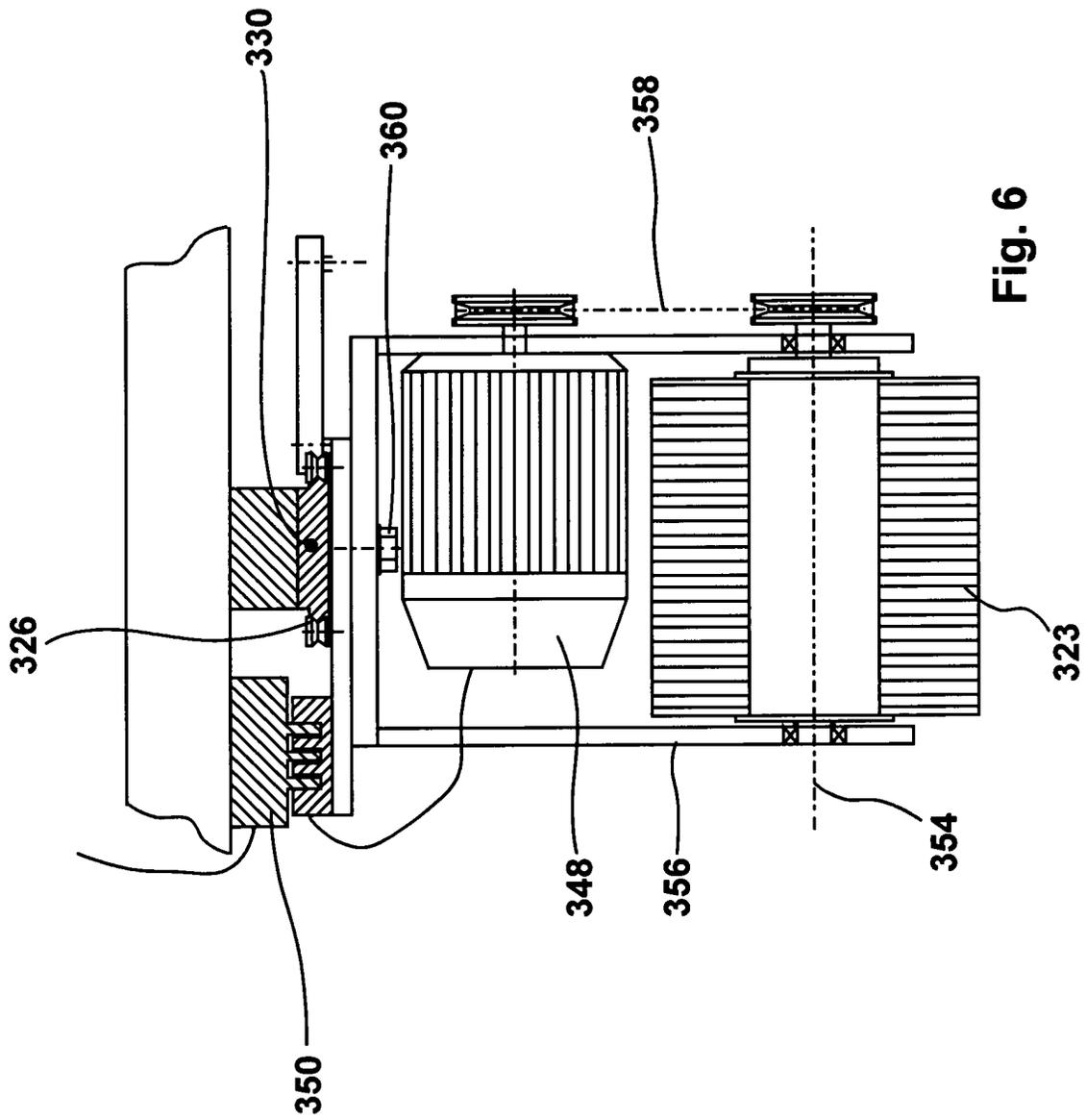


Fig. 6

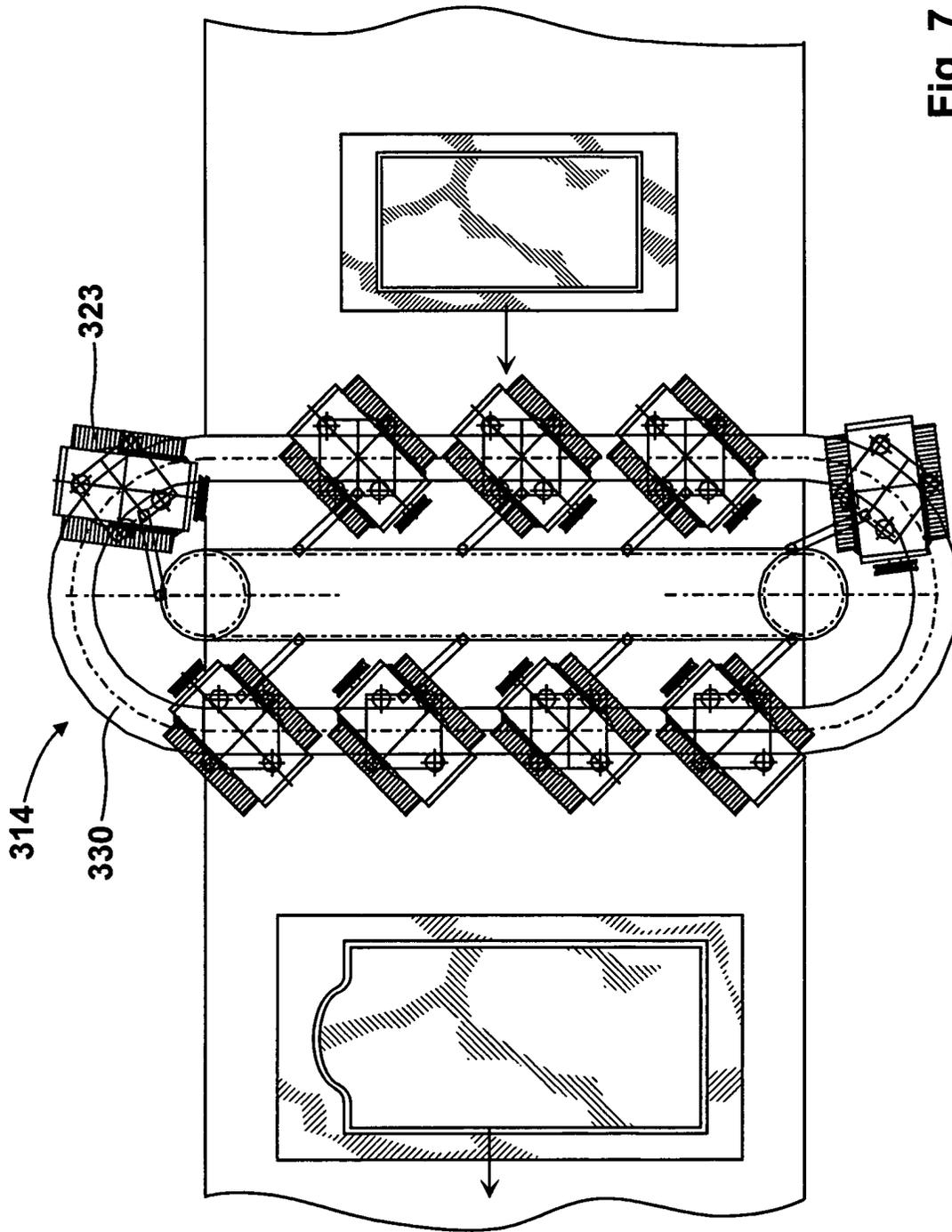


Fig. 7

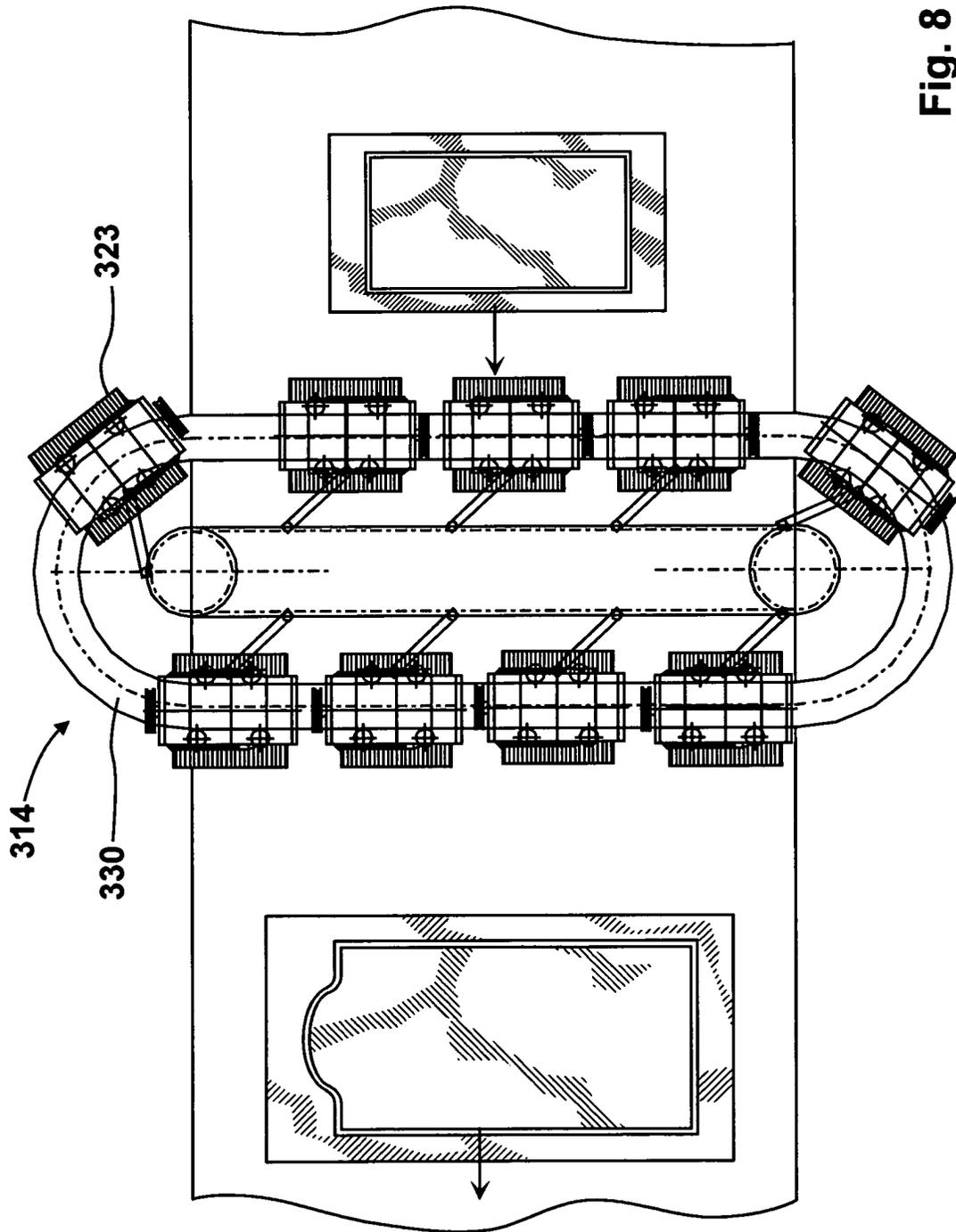


Fig. 8

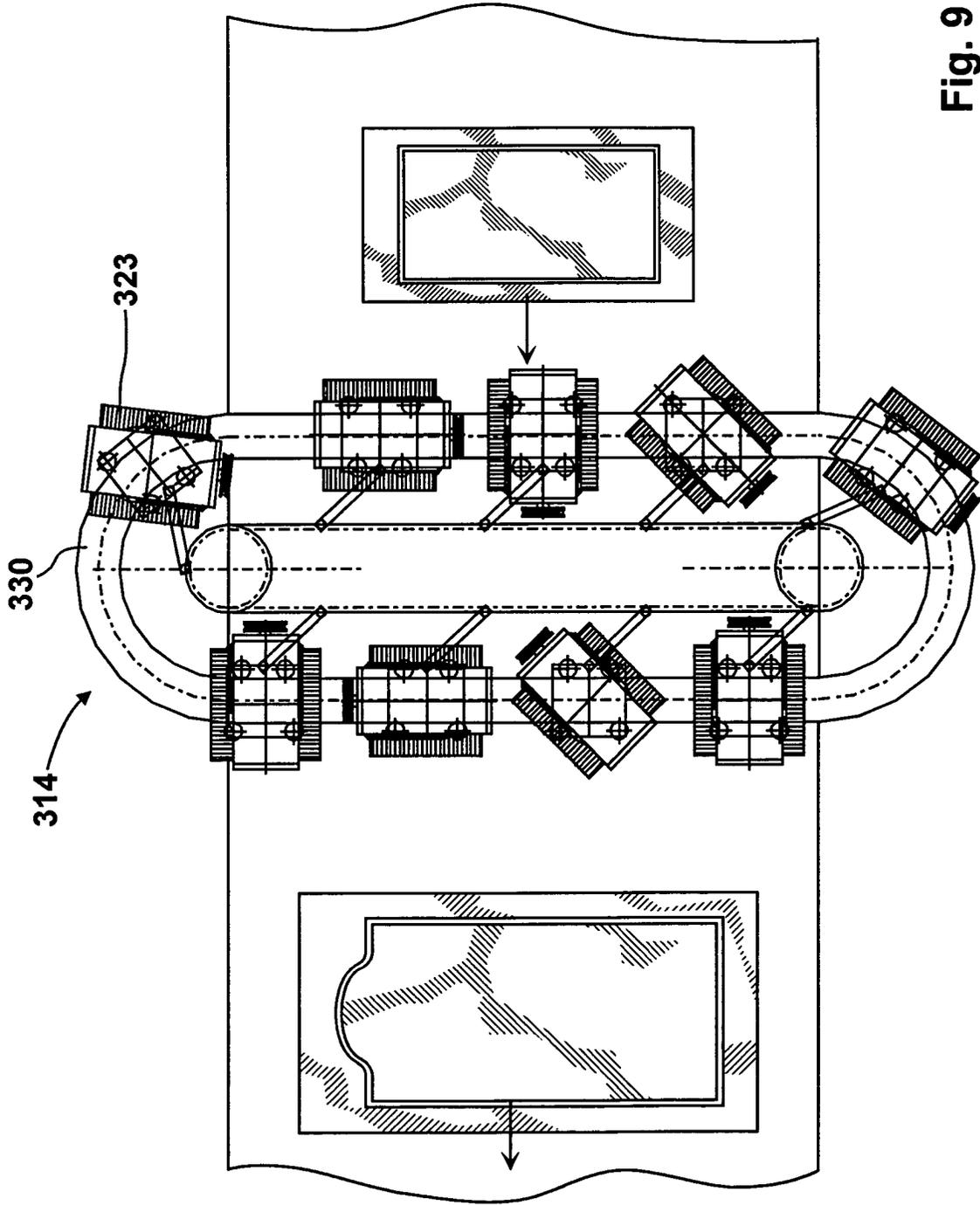


Fig. 9

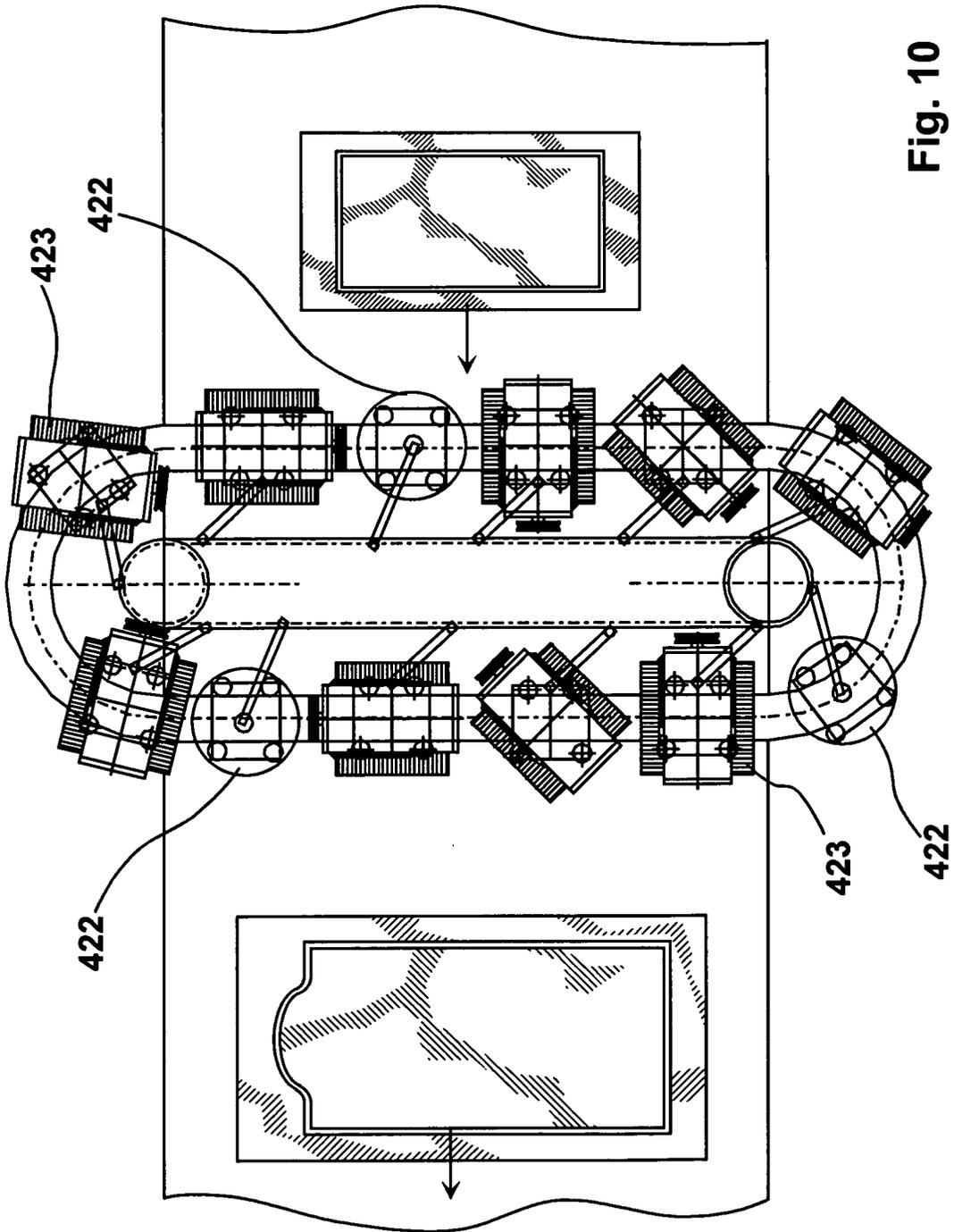


Fig. 10



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X A	US 1 666 347 A (PLATT ARCHIE W) 17. April 1928 (1928-04-17) * das ganze Dokument * -----	1-4,7-9, 16 5,6	B24B7/28 B24B7/06 B24B27/00 B24D13/04
X A	US 1 732 695 A (PLATT ARCHIE W) 22. Oktober 1929 (1929-10-22) * das ganze Dokument * -----	1-4,7, 15,16 5,6	
A	EP 1 258 315 A (INGENIEUR-BUEROGOTTSCCHILD GMBH) 20. November 2002 (2002-11-20) * Absatz [0013] * * Absatz [0017] * -----	11,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B24B B24D
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. März 2005	Prüfer Eschbach, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

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

EP 04 02 7730

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-03-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1666347	A	17-04-1928	KEINE	

US 1732695	A	22-10-1929	KEINE	

EP 1258315	A	20-11-2002	DE 20108243 U1 EP 1258315 A2	26-07-2001 20-11-2002

EPC FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82