

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1136/93

(51) Int.Cl.⁶ : **B24B 9/06**
B24B 7/22

(22) Anmeldetag: 11. 6.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 9.1998

(45) Ausgabetag: 26. 4.1999

(30) Priorität:

12. 6.1992 IT VR92A000055 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

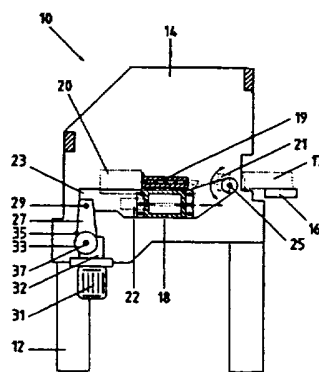
DE 2740696A1 DE 2009778A1 DE 2206533A1 DE 3146821A1

(73) Patentinhaber:

C.M.G. DI FACCIOLI GIOVANNI
I-37069 VILLAFRANCA DI VERONA (IT).
GUIDO DE ZOLT E C. S.A.S.
I-37030 BARCO DI LAVAGNO (IT).

(54) **VERFAHREN ZUM AUTOMATISCHEN POLIEREN VON FLACHKANTEN AN PLATTEN AUS MARMOR, NATURSTEIN, GRANIT OD.DGL. UND AUTOMATISCHE POLIERMASCHINE ZUR DURCHFÜHRUNG DIESES VERFAHRENS**

(57) Verfahren zum automatischen Polieren von Flachkanten (Stimflächen) von Platten (17) aus Marmor, Naturstein, Granit od. dgl. mittels einer automatischen Kantenpoliermaschine (10), bei welchem Verfahren die zu polierende und gegebenenfalls vorher von einer Grobschleifscheibe bearbeitete Flachkante einer auf einem Förderband (16) längs der Maschine vorrückenden Platte (17) von einer Vielzahl von motorbetriebenen Polierscheiben (21), die auf einem an der Kantenpoliermaschine (10) befestigten Balken (18) montiert sind, bearbeitet wird, wobei die Polierscheiben (21) einen vorbestimmten Druck auf die Flachkante der vorrückenden Platte (17) ausüben, dadurch gekennzeichnet, daß die Polierscheiben (21) während des Vorrückens der Platte (17) auf dem Förderband (16) einer ständigen Schwenkbewegung um eine im wesentlichen parallel zur Vorrückrichtung bzw. zur Flachkante der Platte (17) liegende Achse unterworfen werden.



Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum automatischen Polieren von Flachkanten (Stirnflächen) an Platten aus Marmor, Naturstein, Granit od. dgl.

Im besonderen bezieht sich die Erfindung auf ein automatisches Verfahren, das eine schnelle und wirksame Polierfunktion an Flachkanten von Platten aus Marmor, Naturstein, Granit od. dgl. ermöglicht, wobei gleichzeitig Unter Einsatz einer Mindestmenge an Schleifmitteln der gewünschte Glanz erzielt wird.

Die Erfindung bezieht sich weiters auf eine automatische Kantenpoliermaschine zur Durchführung dieses Verfahrens.

Die Erfindung kommt hauptsächlich in der Marmor, Naturstein, Granit od. dgl. verarbeitenden Industrie zur Anwendung.

Der bekannte Stand der Technik umfaßt verschiedene Maschinentypen zum Polieren von Flachkanten an langen Platten aus Materialien wie Marmor, Naturstein und Granit. Derartige Maschinen haben eine Vielzahl von Bearbeitungsköpfen, die fest auf einem Gestell montiert sind, wobei jeder dieser Köpfe mit einer drehbaren Diamantscheibe oder mit einer Scheibe mit Schleifmaterial einer bestimmten Körnung, und einem Druckzylinder ausgestattet ist, der auf die drehende Scheibe einen Druck gegen die zu bearbeitende Flachkante ausübt.

Im allgemeinen befindet sich an der Eingangsseite solcher Maschinen eine Grobschleifscheibe, um von der zu polierenden Platte eventuell vorhandenes überschüssiges Material zu entfernen.

Der Poliervorgang erfolgt dadurch, daß die Platte auf einem gegenüber dem Maschinengestell befindlichen Förderband befördert wird, und die zu polierende Flachkante der auf dem Förderband vorrückenden Platte mittels Diamantscheiben oder Schleifscheiben mit einer im Verhältnis zum Vorrücken der Platte immer feiner werdenden Körnung bearbeitet wird.

Ein anderer bekannter Typ einer Poliermaschine ist in der italienischen Gebrauchsmusteranmeldung Nr. 63293/B 88 beschrieben.

Dieser Maschinentyp verfügt über eine Vielzahl von Bearbeitungsköpfen, von denen jeder mit einer drehbaren Diamantscheibe oder mit einer Schleifscheibe versehen ist, wobei die Gesamtheit der Köpfe auf einem um eine Achse drehbaren Balken (Brücke) montiert ist, dessen Bewegung entsprechend den voreinstellbaren Bearbeitungsparametern (Plattenstärke, Kantenform usw.) mittels einer Steuerelektronik gesteuert wird.

Dieser Maschinentyp bietet im Verhältnis zu den Anforderungen an eine Maschine, die rein zum Kantenpolieren gedacht ist, überflüssige Funktionen und ist daher, wenngleich er auch Flachkanten bearbeiten kann, als kostspielig zu betrachten und in der Praxis für einfache Arbeiten nicht zu empfehlen.

Beide oben beschriebenen Maschinentypen weisen einige Mängel und Nachteile auf, die bei der Bearbeitung von Flachkanten deutlich sichtbar werden.

Der erste Mangel geht auf die Notwendigkeit zurück, daß zu Beginn des Bearbeitungsvorganges einige Bearbeitungsköpfe mit grobkörnigen Diamantscheiben, z.B. mit einer Körnung von 35-50 Mesh, eingesetzt werden müssen.

Der Einsatz dieser grobkörnigen Schleifscheiben ist der Grund für erheblich hohe Bearbeitungskosten, da solche grobkörnigen Schleifscheiben sehr schnell verschleifen und demnach oft ausgetauscht werden müssen.

Ein zweiter Mangel entsteht durch die vom Druckzylinder auf die Köpfe der Maschine ausgeübte Kraft, um die Schleifscheiben an die Flachkante der vorrückenden Platte zu drücken.

Die vom Druckzylinder ausgeübte Kraft ist konstant, während die Diamantoberfläche, die auf die Flachkante einwirkt, sich sowohl zu Beginn der Bearbeitung (progressiv zunehmend) als auch bei Beendigung der Bearbeitung (progressiv abnehmend), verändert.

Aus diesem Grund beginnt der von jeder der Schleifscheiben auf die Flachkante ausgeübte Druck mit einem anfänglichen Spitzenwert, der bis zum Erreichen des normalen Bearbeitungswertes abnimmt und der gegen Ende der Platte erneut ansteigt, um dort einen weiteren Spitzenwert zu erlangen.

Aus diesem Grund gibt es sowohl am Anfang als auch am Ende der Platte einen Bereich, in dem die Flachkante tiefer bearbeitet wurde als im übrigen Bereich, wodurch matte Stellen und Kerben auf der Kante entstehen, die dann manuell nachgearbeitet, maschinell nachpoliert oder nochmals einem Polierdurchlauf unterworfen werden müssen.

Dies erhöht beträchtlich die Bearbeitungsdauer, ehe man zum Endprodukt gelangt, was letztendlich erhebliche Produktionskosten mit sich bringt.

Die Erfindung stellt sich zur Aufgabe, den typischen Mängeln und Nachteilen des bekannten Standes der Technik Abhilfe zu schaffen und ein Verfahren zum Polieren von Flachkanten an Platten aus Marmor, Naturstein, Granit od. dgl. mittels einer automatischen Kantenpoliermaschine anzugeben, welches in der Lage ist, Arbeitszeit und Arbeitskosten erheblich zu senken.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Verfahren, bei welchem die zu polierende und gegebenenfalls vorher von einer Grobschleifscheibe bearbeitete Flachkante einer auf einem Förderband längs der Maschine vorrückenden Platte von einer Vielzahl von motorbetriebenen Polierscheiben, die auf einem an der Kantenpoliermaschine befestigten Balken montiert sind, bearbeitet wird, wobei die Polierscheiben einen vorbestimmten Druck auf die Flachkante der vorrückenden Platte ausüben, erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Polierscheiben während des Vorrückens der Platte auf dem Förderband einer ständigen Schwenkbewegung um eine im wesentlichen parallel zur Vorrückrichtung bzw. zur Flachkante der Platte liegende Achse unterworfen werden.

Dadurch, daß beim erfindungsgemäßen Verfahren die Polierscheiben eine ständige Schwenkbewegung auf der Flachkante der vorrückenden Platte ausführen anstatt der Flachkante gegenüber in einer festen Stellung zu bleiben, werden folgende wesentlichen Vorteile gegenüber dem bekannten Stand der Technik erzielt.

- Köpfe mit grobkörnigen Diamantscheiben etübrigen sich und es können von Anfang an, d.h. schon bei den ersten Köpfen, relativ feine Schleifscheiben eingesetzt werden, z.B. mit einer Körnung von mindestens 250 Mesh. Dadurch brauchen keine grobkörnigen Schleifmittel eingesetzt werden, die bekanntlich schneller verschleifen.
- Es werden gleichmäßig über die gesamte Länge der Platte hinweg glänzende Kanten ohne den am Anfang und am Ende der Platte auftretenden Mängeln erzielt, die typisch für die bekannten Techniken sind und normalerweise eine weitere Kantenbearbeitung nach Beendigung des ersten Polierdurchlaufs erfordern.

Überschreitet die Höhe einer zu bearbeitenden Flachkante den Durchmesser der Polierscheiben, so können nach einem weiteren Merkmal der Erfindung die Polierscheiben, wie z.B. aus der DE 27 40 696 A1 an sich bekannt, entlang einer zu der von der Flachkante bestimmten Ebene parallelen Ebene angehoben und abgesenkt werden, um so die Flachkante über ihre gesamte Höhe in einem Arbeitsgang zu bearbeiten.

Die automatische Kantenpoliermaschine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens umfaßt ein Traggestell, an dem ein Paar von Seitenplatten zur Aufnahme eines Balkens befestigt ist, auf dem eine Vielzahl von motorbetriebenen Polierscheiben montiert ist, weiters umfaßt die Maschine ein Förderband zum Vorbeibewegen einer Platte aus Marmor, Naturstein, Granit od. dgl. an den Polierscheiben, wobei die zu polierende Flachkante der Platte den Polierscheiben gegenüberliegt. Die Kantenpoliermaschine ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß der Balken in den Seitenplatten mittels Zapfen gelagert ist und daß sie über eine Schwenkeinrichtung verfügt, die den Balken in eine Schwenkbewegung um eine parallel zur Vorrückrichtung bzw. zur Flachkante der Platte liegende Achse versetzt.

In der bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Poliermaschine umfaßt die Schwenkeinrichtung ein erstes Paar langgestreckter Metallplatten, an denen der Balken befestigt ist, wobei das eine Ende jeder dieser Metallplatten mittels eines der Zapfen an den Seitenplatten befestigt ist und das andere Ende jeder Metallplatte mit einem Ende einer Platte eines zweiten Paares von Metallplatten verbunden ist, deren jeweils andere Enden mit einem Antriebsmechanismus gekoppelt sind.

Der Antriebsmechanismus umfaßt zweckmäßig einen Motor und ein Untersetzungsgetriebe, das abtriebsseitig mit dem zweiten Paar von Metallplatten, unter Zwischenschaltung von Exzentrumscheiben, durch eine Welle verbunden ist.

Vorteilhaft ist dabei, wenn gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung die Exzentrizität der Exzentrumscheiben innerhalb vorbestimmter Grenzen mittels Stellschrauben einstellbar ist. Damit ist eine Einstellung des jeweils gewünschten Schwenkwinkels des Balkens auf einfache Weise möglich.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen. In den Zeichnungen zeigen: Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Kantenpoliermaschine nach der Erfindung, wobei nur die für die Erfindung wesentlichen Elemente dargestellt sind, und Fig. 2 schematisch den Schnitt nach der Linie A-A in Fig. 1.

Die in den Figuren dargestellte Kantenpoliermaschine 10 umfaßt ein Traggestell 11, das von Stützen 12, 13 getragen wird und auf dem sich zwei den Bearbeitungsteil der Maschine tragende Seitenplatten 14 und 15 sowie ein Förderband 16 (siehe Fig. 2) befinden. Das Förderband 16 dient zum Transport einer zu bearbeitenden Platte 17 aus Marmor, Naturstein, Granit od. dgl. an dem Bearbeitungsteil der Maschine (in Fig. 1 von rechts nach links) vorbei.

Der Bearbeitungsteil der Maschine 10 umfaßt einen langen Balken (Brücke) 18 mit einer Vielzahl von Bearbeitungsköpfen, die an dem Balken mittels geeigneter Stützflansche 19 befestigt sind, von denen in den Figuren der Übersichtlichkeit halber nur einer dargestellt ist.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist an jedem dieser Stützflansche 19 ein Motor 20 (gestrichelt dargestellt) befestigt, der eine teleskopische Motorwelle aufweist, an deren freiem Ende eine Schleifscheibe 21

befestigt ist.

Neben jedem Motor 20 ist weiters ein Druckzylinder 22 am Balken 18 befestigt, wobei der Kolben dieses Druckzylinders mit der teleskopischen Motorwelle verbunden ist, um die Schleifscheibe 21 linear nach vorne oder nach hinten in bezug auf die zu bearbeitende Platte 17 zu bewegen und um auf diese Schleifscheibe 21 einen vorbestimmten Bearbeitungsdruck auszuüben.

Der Balken 18 ist über Endflansche an einem ersten Paar langgestreckter Metallplatten 23,24 befestigt, wobei das eine Ende jeder dieser Metallplatten 23,24 mittels eines Zapfens 25,26 an jeweils eine der Seitenplatten 14,15 angelenkt ist, während das andere Ende jeder der Metallplatten 23,24 jeweils über eine Verbindungswelle 29,30 mit einem Ende einer Platte 27,28 eines zweiten Paares von Metallplatten verbunden ist.

Das andere Ende dieser letztgenannten Platten 27,28 ist mit einem Antriebsmechanismus gekoppelt, durch den der Balken 18 eine Schwenkbewegung um eine zur Vorrückrichtung bzw. zur Flachkante der Platte 17 parallele Achse ausführen kann.

Der Antriebsmechanismus umfaßt einen Motor 31, der mit einem Untersetzungsgetriebe 32 verbunden und an der Seitenplatte 14 befestigt ist.

Die Abtriebswelle des Untersetzungsgetriebes 32 ist mit einem Kurvengetriebe gekoppelt, dessen Exzentrerscheiben 33,34 einerseits über eine Welle 37 miteinander verbunden und andererseits jeweils an dem zweiten Ende der Platten 27,28 befestigt sind.

Auf diese Weise wird die Drehbewegung der Abtriebswelle des Untersetzungsgetriebes 32 im wesentlichen in eine Hebe- und Senkbewegung der Platten 27,28 umgewandelt, die die Bewegung wiederum mittels der Verbindungswellen 29,30 auf die Platten 23,24 übertragen.

Die beiden letztgenannten Platten 23,24, die mittels der Zapfen 25 und 26 schwenkbar gelagert sind, führen demnach Hebe- und Senkbewegungen aus, die sich in eine Schwenkbewegung des Balkens 18 und des daran befestigten Zubehörs (Motoren 20, Schleifscheiben 21) umsetzen.

Der Schwenkbereich des Balkens 18 kann innerhalb weiter Grenzen (von einigen Millimetern bis zu mehreren Zentimetern) mittels Stellschrauben 35,36 an den Exzentrerscheiben 33,34 verstellt werden.

Das Kantenpoliervfahren nach der Erfindung geht direkt aus der vorhergehenden Beschreibung hervor.

Eine Platte 17 wird auf das Förderband 16 gelegt und von diesem befördert.

Die Platte 17 kann vorher eventuell einem Grobschleifvorgang oder einem Abgleichvorgang (Abtrennung von überstehenden Teilen) durch eine entsprechende motorbetriebene Schleifscheibe (in den Figuren nicht dargestellt) unterzogen werden.

Anschließend gelangt die Platte 17 in die Bearbeitungszone zwischen den Seitenplatten 14,15, und ihre Flachkante wird stufenweise mittels der Schleifscheiben 21 poliert, die in Kantenhöhe schwenken.

Es konnte festgestellt werden, daß bei dem Verfahren nach der Erfindung sowohl im Hinblick auf den Scheibenaustausch als auch im Hinblick auf die Bearbeitungszeit eine wesentliche Kostenersparnis erreicht werden kann. Tatsächlich kann dank des Arbeitens mit schwenkbaren Schleifscheiben auf den Gebrauch von grobkörnigen Schleifscheiben verzichtet werden, die für die bekannten Techniken typisch sind.

Bereits zu Beginn der Bearbeitung werden Schleifscheiben mit einer Körnung von mindestens 250 Mesh benutzt, deren Lebensdauer weitaus länger ist als die der grobkörnigen Schleifscheiben (30-50 Mesh).

Bei Anwendung des Verfahrens nach der Erfindung müssen somit die Schleifscheiben weniger häufig ausgewechselt werden, und die Maschine kann mit einer im Vergleich mit den bekannten Maschinen niedrigeren Anzahl an Bearbeitungsköpfen ausgerüstet werden, wodurch die Kosten erheblich gesenkt werden.

Darüberhinaus werden mit dem erfindungsgemäßen Verfahren weitere Bearbeitungen der Plattenkante nach dem ersten Durchlauf entbehrlich.

Dank der Schwenkbewegung der Schleifscheiben auf der Plattenkante ist der von den Schleifscheiben auf die Kante ausgeübte Druck gleichmäßig auf die Oberfläche derselben verteilt, u. zw. auch im Anfangs- und Endbereich der Platte.

Deshalb weisen diese Bereiche keine matten Stellen und keine Kerben durch Überdruck auf, wie sie im Falle der nach den bekannten Techniken bearbeiteten Flachkanten vorkommen. Demzufolge kommt die Flachkante schon perfekt bearbeitet aus der Maschine und verursacht keinen Zeitverlust durch weitere manuelle oder automatische Polierarbeiten.

Die vorstehend beschriebene Kantenpoliermaschine stellt nur eine der vorteilhaften Ausführungsformen der Erfindung dar, und es sind demnach im Rahmen der Erfindung zahlreiche Abwandlungen und Weiterbildungen möglich.

Zum Beispiel gehört zu den Zielsetzungen der Erfindung auch eine Ausführungsform, bei der der Balken 18 (und die damit verbundenen Schleifscheiben) außer der oben beschriebenen Schwenkbewegung auch eine Hebe- und Senkbewegung entlang einer vertikalen Ebene ausführt.

Diese Ausführungsform ist aus technischer Sicht einfach zu realisieren (dazu ist ausreichend, entweder
 5 ein Paar vertikaler Führungen auf den Seitenplatten 14,15, worin sich die Zapfen 25,26 und die Haltezapfen der Motorengruppe bewegen, anzubringen, oder die Schraubenbolzen zur Verbindung des Balkens 18 mit den Platten 23,24 auf geeignete vertikale Führungen zu montieren) und sie ermöglicht, die Maschine, an die unterschiedlichsten Dicken der zu polierenden Platten anzupassen.

10 Patentansprüche

1. Verfahren zum automatischen Polieren von Flachkanten (Stirnflächen) von Planen (17) aus Marmor, Naturstein, Granit od. dgl. mittels einer automatischen Kantenpoliermaschine (10), bei welchem Verfahren
 15 einer auf einem Förderband (16) längs der Maschine vorrückenden Platte (17) von einer Vielzahl von motorbetriebenen Polierscheiben (21), die auf einem an der Kantenpoliermaschine (10) befestigten Balken (18) montiert sind, bearbeitet wird, wobei die Polierscheiben (21) einen vorbestimmten Druck auf die Flachkante der vorrückenden Platte (17) ausüben, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polierscheiben (21) während des Vorrückens der Platte (17) auf dem Förderband (16) einer ständigen
 20 Schwenkbewegung um eine im wesentlichen parallel zur Vorrückrichtung bzw. zur Flachkante der Platte (17) liegende Achse unterworfen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polierscheiben (21), wie an sich bekannt, entlang einer zu der von der Flachkante der Platte (17) bestimmten Ebene parallelen
 25 Vertikalebene angehoben und abgesenkt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Polierscheiben (21) Schleifscheiben mit einer Körnung von mindestens 250 Mesh verwendet werden.
- 30 4. Automatische Kantenpoliermaschine (10) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit einem Traggestell (11), an dem ein Paar von Seitenplatten (14,15) zur Aufnahme eines Balkens (18) befestigt ist, auf dem eine Vielzahl von motorbetriebenen Polierscheiben (21) montiert ist, und mit einem Förderband (16) zum Vorbeibewegen einer Platte (17) aus Marmor, Naturstein, Granit od. dgl. an den Polierscheiben (21), wobei die zu polierende Flachkante der Platte (17) den Polierscheiben (21) gegenüberliegt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Balken (18) in den Seitenplatten (14,15)
 35 mittels Zapfen (25,26) gelagert ist, und daß die Maschine über eine Schwenkeinrichtung (23,24,27,28,31-34) verfügt, die den Balken (18) in eine Schwenkbewegung um eine parallel zur Vorrückrichtung bzw. zur Flachkante der Platte (17) liegende Achse versetzt.
- 40 5. Kantenpoliermaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schwenkeinrichtung ein erstes Paar langgestreckter Metallplatten (23,24) umfaßt, an denen der Balken (18) befestigt ist, wobei das eine Ende jeder dieser Metallplatten (23,24) mittels eines der Zapfen (25,26) an den Seitenplatten (14,15) befestigt ist und das andere Ende jeder Metallplatte (23,24) mit einem Ende einer Platte eines zweiten Paares von Metallplatten (27,28) verbunden ist, deren jeweils andere Enden mit einem
 45 Antriebsmechanismus (31-34) gekoppelt sind.
6. Kantenpoliermaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antriebsmechanismus einen Motor (31) und ein Untersetzungsgetriebe (32) umfaßt, das abtriebsseitig mit dem zweiten Paar von Metallplatten (27,28) unter Zwischenschaltung von Exzentrerscheiben (33,34), durch eine Welle (37) verbunden ist.
 50
7. Kantenpoliermaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Exzentrizität der Exzentrerscheiben (33,34) innerhalb vorbestimmter Grenzen mittels Stellschrauben (35,36) einstellbar ist.
- 55 8. Kantenpoliermaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Balken (18), wie an sich bekannt, entlang einer Vertikalebene anhebbar und absenkbar ist.

AT 405 034 B

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

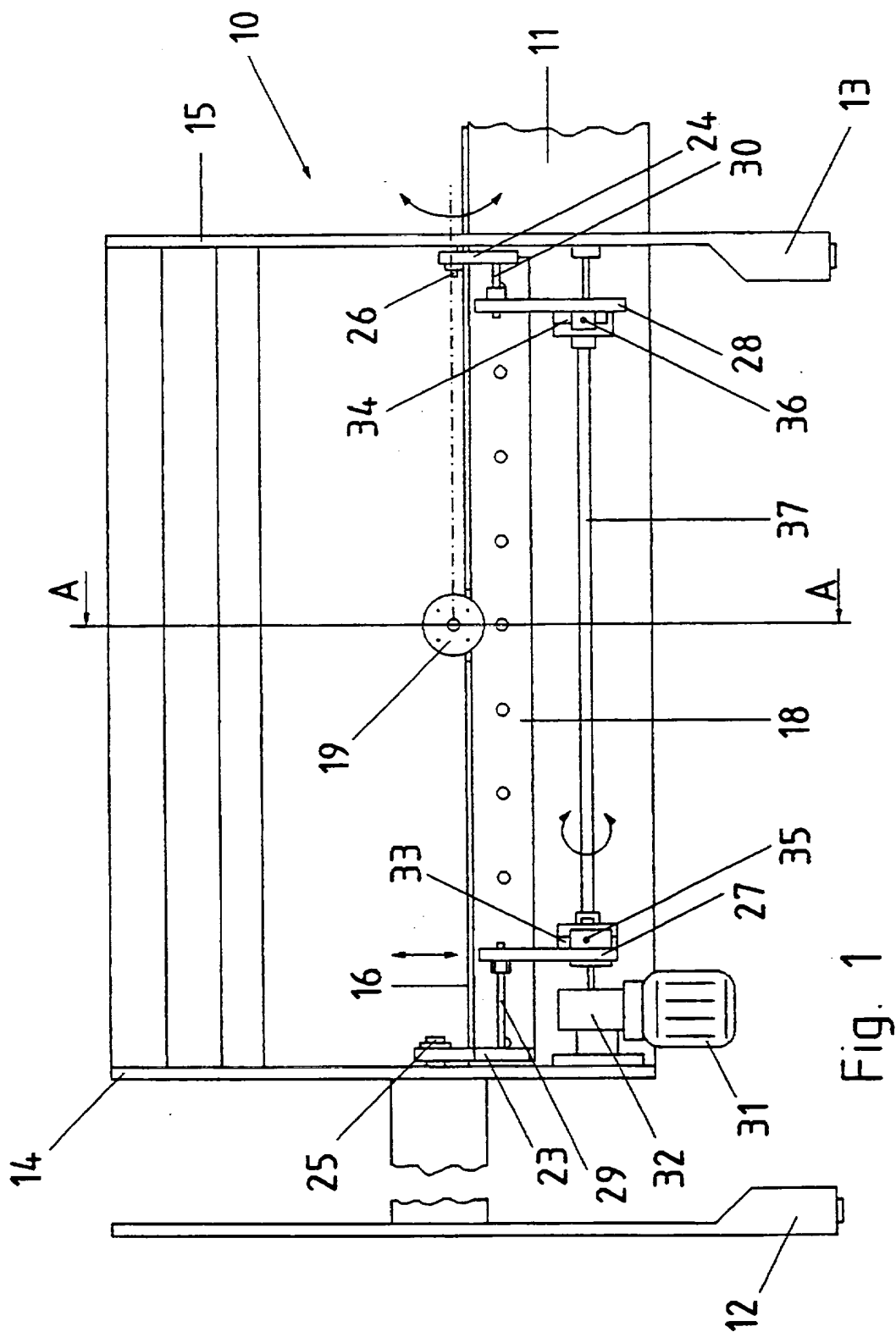


Fig. 1

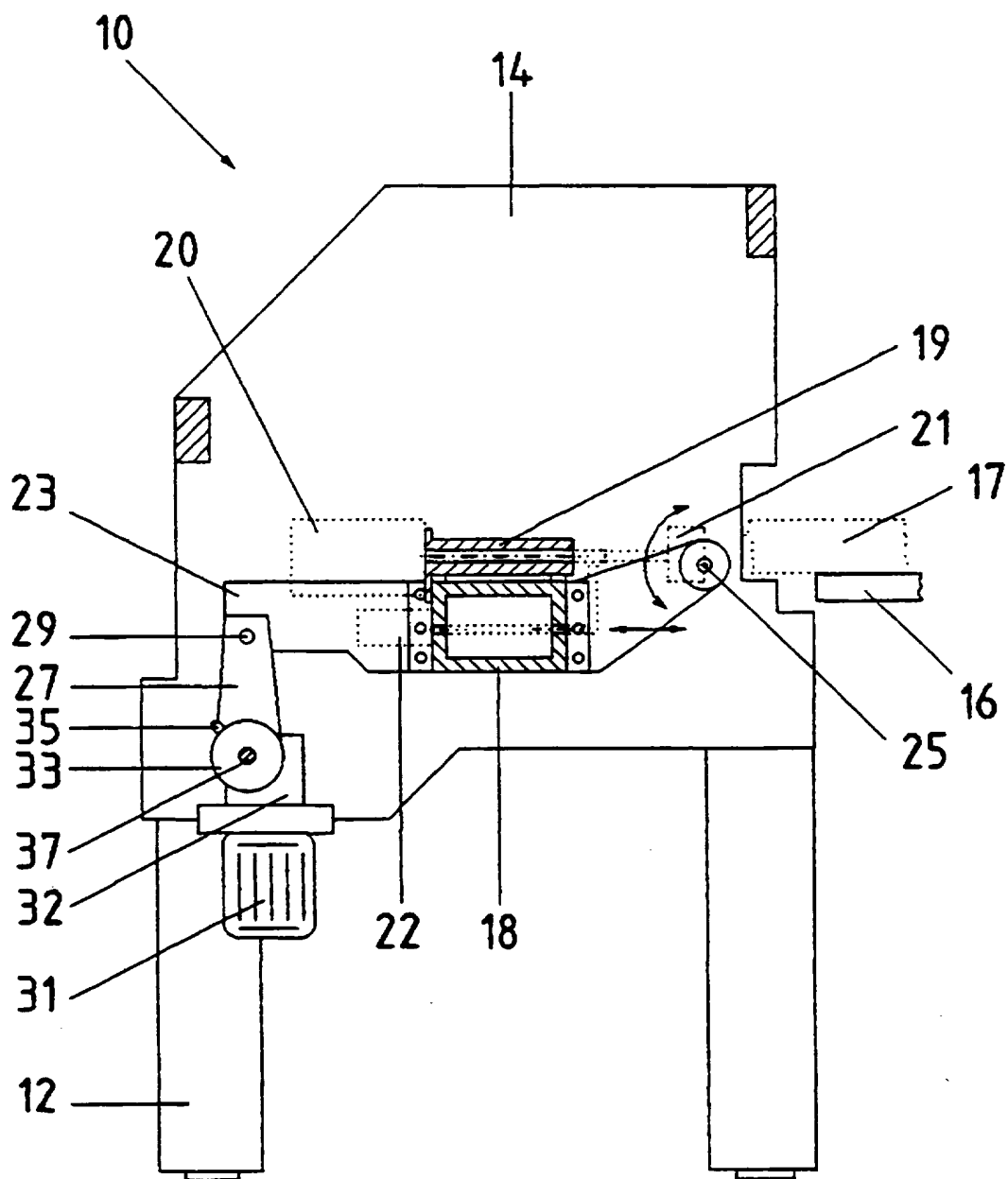


Fig. 2