



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 062 072 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**29.01.2003 Patentblatt 2003/05**

(51) Int Cl.7: **B24B 7/28**, B24B 7/12,  
B24B 21/04

(21) Anmeldenummer: **99906014.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/CH99/00111**

(22) Anmeldetag: **09.03.1999**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 99/046082 (16.09.1999 Gazette 1999/37)**

(54) **VERFAHREN ZUM ERZEUGEN EINER QUALITATIV ANSPRUCHSVOLLEN OBERFLÄCHE SOWIE BREITSCHLEIFVORRICHTUNG UND DIE VERWENDUNG DERSELBEN**

METHOD FOR PRODUCING A HIGH-QUALITY SURFACE, WIDE-WHEEL GRINDING DEVICE AND USE OF SAME

PROCEDE POUR PRODUIRE UNE SURFACE DE HAUTE QUALITE ET DISPOSITIF DE PONAGE LARGE ET UTILISATION DUDIT DISPOSITIF

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE ES FR GB IT LI SE**

• **HUG, Theo**  
**CH-8360 Wallenwil (CH)**

(30) Priorität: **09.03.1998 CH 55498**

(74) Vertreter: **Ackermann, Ernst, Dipl.-Ing. HTL**  
**Patentanwalt**  
**Eggalden**  
**9231 Egg-Flawil (CH)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.12.2000 Patentblatt 2000/52**

(73) Patentinhaber: **Steinemann Technology AG**  
**9015 St. Gallen (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 932 269** **DE-A- 3 029 591**  
**JP-A- 1 115 565** **US-A- 4 733 500**  
**US-A- 4 837 984**

(72) Erfinder:  
• **BUSENHART, Peter, M.**  
**CH-8542 Wiesendringen (CH)**  
• **ROSSI, Bruno**  
**I-20012 Cuggiono (IT)**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 144 (M-0951), 19. März 1990 & JP 02 009578 A (HITACHI LTD), 12. Januar 1990**

**EP 1 062 072 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung****Technisches Gebiet**

5 **[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb der Breitschleifmaschine zum Erzeugen einer qualitativ anspruchsvollen geschliffenen Oberfläche auf flachen Gegenständen, welche kontinuierlich durch die Breitschleifmaschine mit wenigstens zwei Breitschleifeinheiten transportiert werden, ferner die Verwendung einer Breitschleifmaschine.

**Stand der Technik**

10 **[0002]** Breitschleifmaschinen oder Breitbandschleifmaschinen werden hauptsächlich für Tischplatten, Span- und Faserplatten, Metallplatten, Platten aus irgendwelchen Kunststoffen oder Gummi sowie z.B. auch für Papierbahnen verwendet. Ein charakteristisches Merkmal ist die grosse Breite, von über einem Meter, meistens von zwei bis drei Metern und mehr. Die Bearbeitung ist mehrheitlich eine Vorbereitung für eine nachfolgenden Veredelungsstufe. Die eigentliche Veredelung schliesst die ganze Praxisvielfalt ein. Es werden z.B. Lack oder eine Folie, weitere Schichten oder Furniere usw. aufgebracht. In der Vergangenheit war das Haupteinsatzgebiet für die Breitschleifmaschinen der Bereich der Span- und Faserplatten. Der Schleifvorgang findet hier häufig unmittelbar im Anschluss an die Plattenherstellung bzw. Plattenpressung statt. Span- und Faserplatten müssen auf Grund der anschliessenden Verarbeitungsstufen, ganz besonders aber für die Endverarbeiter wie der Möbelindustrie eine Konstanz in der Dicke aufweisen.

20 **[0003]** Für die Spanplattenherstellung wird ein Gemisch von Holz- bzw. Holzfasermaterial und Leim zu Platten verpresst. Gegenüber Massivholz haben die sogenannten Spanplatten einige Vorteile. Die Tendenz des Verziehens der Platten ist bei Spanplatten wesentlich geringer. Da ein Teil der Plattenstabilität durch den Leim übernommen wird, lassen sich auch mit schlechten Holzqualitäten Platten von hoher Festigkeit erzeugen. Preisgünstiges Rohmaterial wird zu einem Produkt von höherer Qualität verarbeitet.

25 **[0004]** Spanplatten haben jedoch insofern einen Nachteil, als mit dem verwendeten Rohmaterial auch ein beachtlich grosser Prozentsatz an Fremdbestandteilen wie zum Beispiel Sand eingearbeitet wird. Bei dem älteren, mehretagigen Produktions-Verfahren können die Platten nur mit grosser Dickentoleranz hergestellt werden. Durch die Hitze der Plattenpressen ergeben sich zudem unerwünschte Veränderungen der äussersten Schicht, so dass erfahrungsgemäss bei Platten, die nach dem alten Verfahren hergestellt werden, 1,2 bis 1,8 Millimeter von der Plattendicke durch Schleifen weggearbeitet werden muss. Bei den seit einigen Jahren verwendeten neuen, kontinuierlichen Pressen beträgt das Übermass noch etwa 0,5 bis 0,6 Millimeter. Auf beiden Seiten der Platte wird gleichviel weggearbeitet. Dafür werden schwere Breitbandschleifmaschinen für die gleichzeitige Bearbeitung der Spanplattenunter- und oberseite verwendet. Spanplatten messen über die Breite 1 bis 3 Meter und mehr, so dass die Breitschleifmaschinen für die beachtlich grosse Bearbeitungsbreite konzipiert sein müssen. Durch die grosse Schleifarbeit für das Dickenschleifen müssen auch enorm grosse Kräfte abgefangen werden. Das Schleifmaterial bei den Breitbandschleifmaschinen besteht aus einem endlosen Trägerband sowie dem, mit einer Haftmasse auf dem Trägerband aufgetragenen Schleifmittel. Man unterscheidet zwischen dem Hauptschleifvorgang als Kalibrier- bzw. Dickenschleifen und dem eigentlichen Feinschliff. Der Feinschliff hat als Hauptaufgabe die Oberflächenrauigkeit des Kalibrierschliffes zu verbessern. Der Feinschliff mit dem Schleifschuh dient vielfach auch der Ausmerzung der Rattermarken, vor allem wenn vorgängig zuviel in einer Schleifstufe weggearbeitet wurde. Spanplatten sind Halbfabrikate, an welchen anschliessend weitere Oberflächenveredelungen vorgenommen werden. Zum Beispiel werden Spanplatten mit einer dünnen Folie beschichtet. Für die Beschichtungen werden höchste Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit und an die Oberflächenebenheit gestellt, ferner eine Massgenauigkeit für die Plattendicke im Bereich von hundertstel Millimetern. Diese Forderungen bedingen oben und unten und beidseits der Schleifeinheit wirkende Führungs- bzw. Vorschubeinheiten. Ein weiteres grosses Gebiet ist das Schleifen von Metall-, Gummi- und Kunststoffplatten, nur stellt sich hier weniger die Aufgabe des Kalibrierens als vielmehr der Herstellung einer feinen Oberflächenstruktur. Auch hier kann der Schleifprozess ein- oder mehrstufig sein. Da alle Verarbeitungsstufen mehr und mehr in eine höhere Automatisierungsstufe gebracht werden, werden an die sogenannten Halbfabrikate immer grössere Ansprüche in Bezug auf die Oberflächenbeschaffenheit gestellt. Ein grosser Teil der rohen, ungeschliffenen Fabrikate bestehen aus zusammengesetzten Materialien. Hierbei ergibt sich eine natürliche Grenze für die Oberflächenrauigkeit.

50 **[0005]** Die DE-PS 30 29 591 zeigt eine Breitbandschleifmaschine, welche doppelseitig als sogenannte Kreuzschleifmaschine d.h. mit leicht gekreuzten Bändern ausgebildet ist. Gemäss der Lehre dieser von der Anmelderin stammenden Druckschrift werden die grossen Kräfte dadurch kompensiert, dass die beiden Schleifeinheiten oben und unten jeweils spiegelbildlich direkt einander gegenüber platziert werden. Die Bändeinheiten sind um einen Winkel von 5 -  
55 10° schräg gestellt, wohingegen der Schleifschuh genau quer, also unter einem Winkel von 90°, zu der Vorschubrichtung angeordnet, damit sich die Anpressdrücke gegenseitig am leichtesten kompensieren. Das in der DE-PS 30 29 591 konkret gezeigte, bevorzugte Ausführungsbeispiel mit einer Kreuzschleifmaschine wurde nicht in die Praxis umgesetzt.

**[0006]** Die DE-OS 30 29 591 hatte zur Aufgabe, allfällige Schlifffehler auf der Oberfläche des zu schleifenden Werkstückes wieder auszugleichen. Es sollen von Auge erkennbare Kratzspuren oder ungeschliffene Geräte vermieden werden. Gelöst wird diese Aufgabe mit einer Bandschleifmaschine zum Schleifen von flachen Werkstücken, insbesondere von Holzspanplatten, mit Rollen zum Vorschub der Werkstücke in einer gegebenen Richtung und mit wenigstens einer aus Schleifband, Antriebswalze, Umlenkrollen und Schleifschuh gebildeten Schleifeinheit, die derart angeordnet ist, dass die Laufrichtung des Schleifbandes im Bereich des Schleifschuhes mit der genannten Vorschubrichtung der Werkstücke einen Winkel bildet, dadurch gekennzeichnet, dass dieser Winkel ( $\alpha$ ) in einem Bereich von 4 - 10° liegt.

**[0007]** Die DE-PS 44 14 958 geht aus von der DE-PS 30 29 591 und stellt fest, dass mit der älteren Lösung das Schleifbild und die Standzeiten nicht immer zufriedenstellend empfunden werden. Die DE-PS 44 14 958 schlägt deshalb vor, den Schleifvorgang in einer ersten und dritten Stufe mit Druckschuhen quer zur Vorschubrichtung und nur einer Zwischenstufe mit verschränkt angeordneten Schleifeinheiten durchzuführen. Die durch den Kalibrierschliff, also den ersten Schliff und den zweiten Schliff erzeugten Markierungen auf der Plattenoberfläche werden durch ein nachgeordnetes Paar von übereinander angeordneten Schleifeinheiten als Feinschleifaggregat mit Druckschuhen beseitigt. Die Hauptrichtung der Druckschuhe verläuft quer, bzw. um 90° versetzt zur Vorschubrichtung. Mit dem feinen Endschleifen wird versucht, die Schleifspuren der zwei vorangehenden Kalibrierschleifstufen zu beseitigen. Es ist der Anmelderin nicht bekannt, ob sich die Lösung gemäss DE 44 14 958 in der Praxis bewährt hat. Von Seiten der Kunden besteht nach wie vor die Forderung einer verbesserten Oberfläche nach dem Schleifprozess.

## 20 Darstellung der Erfindung

**[0008]** Der Erfindung wurde nun die Aufgabe gestellt, eine Verbesserung der Oberflächenstruktur für die nachfolgende Bearbeitung mit einem möglichst geringen Aufwand zu erreichen.

**[0009]** Das erfindungsgemässe Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Schleifeinheiten in einem leichten Eingriffswinkel quer zur Vorschubrichtung der Gegenstände leicht versetzt eingesetzt sind, derart, dass in der Kalibrier- oder Feinschleifstufe eine Rhombusmusterung erzeugt wird, wobei die Grob- oder Kalibrierschleifstufe in wenigstens zwei Schleifstufen aufgeteilt ist, welche in einem leichten Eingriffswinkel quer zur Vorschubrichtung der Gegenstände versetzt sind, und mit den Schleifspuren eine rhombusartige Rohmusterung erzeugt wird, welche in einer anschliessenden Feinschleifstufe überschleifen wird, derart, dass die Rhombusmusterung sichtbar bleibt, wobei der Anpressdruck in der Feinschleifstufe einstellbar oder regelbar ist.

**[0010]** Nach einem ersten bevorzugten Ausgestaltungsgedanken wird eine Feinschleifstufe in wenigstens zwei Schleifstufen aufgeteilt ist, welche in einem leichten Eingriffswinkel quer zur Vorschubrichtung der Gegenstände derart versetzt sind, dass mit den Schleifspuren eine sichtbare rhombusartige Musterung erzeugt wird. Gemäss einer zweiten bevorzugten Ausgestaltung wird eine Grob- bzw. Kalibrierschleifstufe in wenigstens zwei Schleifstufen aufgeteilt ist, welche in einem leichten Eingriffswinkel quer zur Vorschubrichtung der Gegenstände derart versetzt sind, dass mit den Schleifspuren der Grob- bzw. Kalibrierschleifstufen eine rhombusartige Rohmusterung erzeugt wird, welche in einer anschliessenden Feinschleifstufe überschleifen wird.

**[0011]** Vorzugsweise weist die neue Vorrichtung wenigstens zwei Feinschleifeinheiten, oder zwei Grob- bzw. Kalibrierschleifeinheiten mit nachgeordneter Feinschleifeinheit auf, wobei wenigstens zwei Schleifeinheiten gegengleich in leichtem Winkel zueinander versetzt angeordnet sind. In vielen Anwendungsfällen kann es erwünscht sein, dass die Rhombusstruktur von Auge sofort erkennbar ist. In anderen wiederum kann es erwünscht sein, dass wenn möglich überhaupt keine Schleifspuren erkennbar sind, höchstens mit Hilfsmitteln. Zumindest virtuell besagt, dass die Dominanz der Quer- und Längsspuren verschwindet, zu Gunsten einer höheren Qualität durch den Rhombusschliff. Von den Erfindern ist erkannt worden, dass in der überwiegenden Zahl der Praxisanwendungen gar nicht unbedingt eine weitere Steigerung der Oberflächenglätte, sondern eher eine möglichst gute Flächenvorbereitung z.B. eine gute Haftfläche für ein Schichtmaterial erwünscht ist. Bei einer auch nur virtuell erzeugten, das heisst von blossen Auge nicht unmittelbar sichtbaren Rhombusmusterung in der geschliffenen Platte wird vor allem ein Nachteil aller Lösungen im Stand der Technik beseitigt, der bei grossflächigen Gegenständen zwangsnotwendig gegeben war. Es ist dies eine ganz bestimmte Quer- oder Längsausrichtung der Schleifspuren. Das Ziel des Feinschliffes bestand in der Bildung einer möglichst feinen Oberflächenstruktur. Oft mussten mit dem Feinschliff sogenannte Rattermarken beseitigt werden. Sobald einmal eine gewisse Welligkeit durch den Grob- oder Kalibrierschliff gebildet ist, kann diese nur durch mehrstufiges Feinschleifen und durch Wegarbeiten von mehreren Zehntel Millimetern wieder beseitigt werden. Dies bedeutet, dass eine Korrektur des Grobschliffes durch den Feinschliff kostenaufwendig ist, nicht zuletzt, weil zuviel Schleifmaterial benötigt wird. Hinzu kommt, dass die Breitschleifmaschinen vor allem dafür geschaffen sind, grosse Bahnbreiten in einem Durchgang zu bearbeiten. Die grossen Bahnbreiten ergeben grosse Flächen z.B. grosse Plattenabmessungen, aus denen in nachfolgenden Verarbeitungen viele kleinflächige Einzelstücke herausgeschnitten werden können. Erfindungsgemäss wird versucht, die Transportrichtung und die erzeugende Richtung der Schleifspuren durch die Schleifmittel mit der entsprechenden Ausrichtung der "Krafteingriffslinie" unterschiedlich auszuführen. Schwing-

und Resonanzprobleme lassen sich durch die neue Lösung auch bei grössten Abtragleistungen durch Schleifmittel vermeiden, da die Schleifrichtung und die Transportrichtung nicht mehr identisch ist. Ziel ist die Erzeugung einer Rhombusmusterung und durch das zweifache Schrägstellen die Vermeidung von Quer- und Längsspuren. Wenn nun nach der neuen Lösung auf den grossen Platten eine Rhombus-Schleifmusterung gegeben wird, gibt es für die nachfolgende Verarbeitung keine zwingende Vorzugsrichtung mehr. Es ergeben sich erfindungsgemäss z.B. zwei sehr vorteilhafte Möglichkeiten:

- Gemäss einer ersten Ausgestaltung wird die Plattenoberfläche beim Roh- oder Kalibrierschliff möglichst ohne Schleifspuren, also mit einer möglichst planen Oberfläche hergestellt. Die rhombusartige Schliff, als zwei zueinander versetzt angeordnete Diagonalstreifenmuster, wird erst beim Feinschliff durch wenigstens zwei, in zueinander versetzten und mit gegengleichen Eingriffswinkeln angeordneten Feinschleifaggregaten erzeugt.
- Gemäss einer zweiten Ausgestaltung wird die Plattenoberfläche bereits bei einem Roh- oder Kalibrierschliff mit einem starken, bzw. tiefen Schleifmuster versehen. Der nachfolgende Feinschliff hat dann den Zweck, gleichsam alle Spitzen zwischen den vertieften Schleifspuren wegzuarbeiten und eine möglichst plane Oberfläche zu erzeugen, ohne dass das Rhombusmuster vollständig verschwindet. Die Oberflächenstruktur ist in beiden Fällen nicht identisch, ergibt aber in vielen Anwendungen die selben Vorteile. Die Rhombusmusterung hat auch den Vorteile in Bezug auf eine optimale Kontaktfläche für das Aufbringen bzw. Aufleimen von weiteren Schichten wie Lack, Folien, Papier, Kunststoff usw. Das Rhombusmuster lässt sich mit geringerem Schleifmaterialeinsatz erzeugen. In vielen Fällen kann eine vergleichbare Oberflächenqualität mit größerem Schleifmaterial erzielt werden.

**[0012]** Durch die mehrfache, schräg zueinander versetzte Anordnung ist die Gefahr der Erzeugung von Welligkeiten oder Rattermarken viel kleiner, da die jeweils nachfolgende Bewegung des schleiferzeugenden Mittels eine unterschiedliche Laufbahn bzw. Laufrichtung hat. Die neue Erfindung gestattet eine ganze Anzahl besonders vorteilhafter Ausgestaltungen. Die rhombusförmigen Schleifspuren können durch zwei Schleifmittel mit ungleicher oder identischer Körnung erzeugt werden, wobei der Schleifdruck beider bevorzugt unabhängig einstellbar ist. Damit eröffnen sich viele Möglichkeiten. Je nach besonderen Anforderungen können die Schleifspuren durch mehr oder weniger Druck, durch gröbere oder feinere Schleifmittel oder durch ein Mehr- oder Weniger-Abtrag in den einzelnen Schleifstufen erfolgen. Für jeden Anwendungsfall können diese Parameter optimiert werden, da nun nicht mehr einfach eine immer perfektere Oberflächenglätte anvisiert wird. Ferner ist es möglich, dass die beiden Schleifmittel gegengleich, jedoch mit identischen Winkeln versetzt angeordnet sind, zur Erzeugung einer symmetrischen, rhombusartigen Musterung oder aber, dass ganz bewusst eine Asymmetrie der Rhombusmusterung durch ungleiche Winkel angestrebt wird.

**[0013]** Die neue Erfindung lässt es offen, wie das Schleifmittel beschaffen ist. Die Rhombusmusterung kann z.B. durch breite Feinschleifbänder, breite Feinschleifwalzen oder breite Feinschleifbürsten erreicht werden. Ein wesentlicher Aspekt liegt darin, dass die Rhombusmusterung ganzflächig im kontinuierlichen Durchlauf erzeugt wird. Als Erzeugende ist die je spezifische Rhombusform durch die Grösse der Abweichung des Eingriffswinkels von wenigstens zwei Schleifeinheiten von der Transportrichtung, ferner von der Transportgeschwindigkeit abhängig bzw. beeinflussbar. Bevorzugt liegt die Winkelversetzung der Schleifwalzen zwischen einem Wert von 2° und 20° vorzugsweise 3 bis 15°. Im Regelfall wird die Winkelversetzung für beide Schleifeinheiten gegengleich und identisch z.B. 5° angenommen. Die Winkelversetzung kann aber auch ungleich sein. Um das gewünschte Ziel, nämlich eine feine Rhombusmusterung am fertig geschliffenen Produkt zu erreichen, ist es sehr wichtig, dass der Anpressdruck im Falle von Feinschleifeinheiten unabhängig einstellbar oder regelbar ist. Dies im Unterschied zu den Kalibrierschleifeinheiten. Beim Grobschleifen ist der Anpressdruck vor allem eine Funktion davon, wieviel weggearbeitet werden muss. Wird die Rhombusmusterung durch die Kalibrierschleifeinheiten erzeugt, so darf die zweite Grobschleifeinheit die Musterung der ersten nicht vollständig wegearbeiten. Die Feinschleifeinheiten können als Schleifbänder oder als eine Kombination von einem Schleifband sowie einer Schleifwalze bzw. Schleifbürste sein. Je nach Art und Intensität der Rhombusmusterung ist diese am Fertigprodukt entweder von Auge oder aber erst mittels schwarzer Kreidemarkierung sichtbar.

**[0014]** Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung einer Breitschleifmaschine für flache Platten bzw. Gegenstände, welche kontinuierlich durchgeführt werden, wobei die Breitschleifmaschine auf der gleichen Plattenseite wenigstens zwei Schleifeinheiten, welche quer zur Vorschubrichtung der Gegenstände leicht versetzt angeordnet sind, und zwei Grob- bzw. Kalibrierschleifeinheiten mit nachgeordneten Feinschleifeinheiten aufweist, und wenigstens zwei Schleifeinheiten derart gegengleich im leichten Winkel zueinander versetzt angeordnet sind, dass die Transportrichtung und die erzeugende Richtung der Schleifspuren durch die Schleifmittel mit der entsprechenden Ausrichtung der "Krafteingriffslinie" unterschiedlich ist, zur Erzeugung einer von Auge erkennbaren Rhombusmusterung wenigstens auf einer Plattenseite, wobei der Anpressdruck in der Feinschleifstufe einstellbar oder regelbar ist.

### Kurze Beschreibung der Erfindung

**[0015]** Die Erfindung wird nun an Hand einiger Ausführungsbeispiele mit weiteren Einzelheiten erläutert. Es zeigen:

- die Figur 1 die Erzeugung der Rhombusmusterung durch zwei Feinschleifeinheiten;  
 die Figur 2 die Erzeugung der Rhombusmusterung durch zwei Grobschleif- bzw. Kalibrierschleifeinheiten mit anschliessendem Oberflächenfeinschliff;  
 die Figur 3a - 3e verschiedene Kombinationen von unterschiedlichen Schleifmitteln;  
 5 die Figur 4 der doppelseitige Schliff, wobei die Grobstufe durch Bänder und der Feinschliff durch Schleifwalzen oder Schleifbürsten erfolgt;  
 die Figur 5 ein doppelseitiger Schliff mit Bändern.

**Wege und Ausführung der Erfindung**

10  
 15  
 20  
**[0016]** Die Figur 1 zeigt das Grundprinzip der Erzeugung eines Rhombusmusters bei einer Platte 1, welche gemäss Pfeil 2 kontinuierlich durch die Breitschleifmaschine transportiert wird. Die Breite ist mit B bezeichnet. Die grösstmögliche Schleifbreite B' ist bei Breitschleifmaschinen immer grösser als 1 Meter, meistens zwischen 2 und 3 Metern oder mehr. Die grosse Breite B erlaubt eine sehr rationelle Herstellung grosser Flächeneinheiten für eine spätere Zerstückelung für die nachfolgenden Verarbeitungsstufen z.B. in der Metall-, Möbel- oder Papierindustrie. Als Schleifvorrichtungen sind schematisch zwei Feinschleifeinheiten 3 und 4 dargestellt, die beide gegeneinander um einen Winkel  $\alpha_1$  resp.  $\alpha_2$  zu einer Linie quer, (d.h. um  $90^\circ$  versetzt) zu der Transportrichtung (gemäss Pfeil 2) geneigt sind. Die Feinschleifeinheit 3 erzeugt, da diese mit hoher Geschwindigkeit angetrieben ist, eine Streifenmusterung 5. Diese wird durch die einzelnen Schleifkörner z.B. im Falle von Schleifbändern oder Schleifwalzen oder durch die entsprechenden "Kratzspuren" im Falle von Schleifbürsten erzeugt. Die erste Feinschleifeinheit 3 kann durchaus noch einen geringen Dickenabtrag machen. Wichtig ist, dass die erste Diagonalstreifung 6 auf der Oberfläche bleibend erzeugt wird. Die erste Feinschleifeinheit 3 wird bevorzugt mit einem gröberen Schleifbelag versehen, zumindest gröber als die zweite oder im Falle von mehreren, als die letzte Feinschleifeinheit 4.

25  
 30  
**[0017]** Die zweite Feinschleifeinheit 4 ist auf die entgegengesetzte Seite geneigt, wie mit  $\alpha_2$  bezeichnet ist. Die zweite Feinschleifeinheit erzeugt grundsätzlich die selbe Diagonalstreifung 7, nur ist die zweite Streifung entgegengesetzt um den Winkel  $\beta'$  geneigt. Das Ergebnis ist ein Rhomboidmuster 8 auf den flachen zu schleifenden Gegenständen, welche durch die Summe der Vielzahl einzelner Rhomben 9 gebildet wird. Ein einzelner Rhombus 9 ist schwarz markiert, in einem vergrösserten Muster zwischen Figur 1 und Figur 2, dargestellt. Da es sich um einen Feinschliff handelt, sind die einzelnen Rhombusfiguren als solche von blosserem Auge nur schwach erkennbar. Die doppelte Diagonalmusterung kann jedoch je nach Lichteinfall und Blickrichtung klar erkannt werden. Sehr vorteilhaft ist dagegen, dass durch den starken Prägeeinfluss der doppelten Diagonalen kleinere Schleifungenauigkeiten, zumindest für das Auge verschwinden. Durch die doppelten Diagonalen verlieren kleinere Schleifungenauigkeiten ihre schädliche Wirkung für die Weiterverarbeitung, da es keine betonte Quer- oder Längsmusterung mehr gibt. Eine Welligkeit einer vorangehenden Stufe hat keinen Einfluss auf die nachfolgenden.

35  
 40  
 45  
**[0018]** Die Figur 2 zeigt den zweiten Lösungsweg. Hier wird das Rhombusmuster bei dem Grobschliff durch beide Grobschleifeinheiten 11 und 12 erzeugt, welche sinngemäss um einen Winkel  $\alpha_1^x$  bzw.  $\alpha_2^x$  geneigt angeordnet sind. Durch die gröbere Körnung z.B. 40, 60 oder 80 wird jedoch eine viel gröbere Musterung in der Oberfläche erzeugt. Die gröbere Musterung könnte nun sinngemäss zu Figur 1 mit zwei anschliessenden Feinschleifeinheiten verfeinert werden. Die Figur 2 zeigt die zweite Möglichkeit, indem die grobe Musterung 8' nicht verfeinert wird, im Sinne von mehr Diagonalstreifen 6 und 7, sondern durch Abtragen der "Bergspitzen" bzw. der vertikalen abstehenden Rauigkeiten der gröberen Musterung. Der Abbau der Rauigkeit wird mit einer Feinschleifvorrichtung 13 z.B. mit Körnung zwischen 100 und 150 jedoch nicht so weit getrieben, dass eine völlig plane Oberfläche entsteht, sondern nur soweit, dass die tiefsten Markierungen beider Diagonalstreifungen gerade noch erkennbar bleiben. Die Rhombusmusterung gemäss Figur 2 wirkt für das Auge gröber, weil die Diagonalstreifen weiter auseinander liegen. Die Tiefe der einzelnen bleibenden "Schleifspuren" kann bei beiden identisch sein.

50  
 55  
**[0019]** Die Figuren 3a bis 3c zeigen verschiedene, weitere Kombinationsmöglichkeiten. Bei der Figur 3a wird nur eine Seite des Gegenstandes geschliffen und mit der Rhombusmusterung versehen. Dabei sind alle drei Schleifeinheiten in leichtem Winkel versetzt. Nicht in allen Fällen muss beiden Seiten ein identischer Feinschliff gegeben werden. Die eine Seite, die mit der höheren Oberflächenqualität, kann mittels Rhombusmusterung als Qualitätszeichen gekennzeichnet sein. Die Seite mit dem Rhombusschliff ist die Seite mit der höheren Qualität. Die Figuren 3a und 3b zeigen Feinschleifstufen. Bei der Figur 3a werden zwei Feinschleifbänder 20 sowie eine Schleifwalze 21 eingesetzt. Da in der Stufe des Feinschliffes keine grossen Schleifdrücke benötigt werden, können die Schleifeinheiten auch versetzt angeordnet werden, wie in der Figur 3b gezeigt ist. Die Figur 3c zeigt nacheinander schematisch zwei im Winkel zueinander versetzte Grobschleifbänder 22, und für den Feinschliff ein Querschleifband 23 sowie eine Querschleifbürste 24, dies in Analogie zu der Figur 2. Die Figur 3d zeigt nur beispielsweise vier weitere Kombinationsmöglichkeiten für das doppelseitige Schleifen, stellvertretend für beliebige weitere Kombinationen, immer mit dem gleichen Ziel, nämlich der Erzeugung eines Rhombusmusters auf den fertiggeschliffenen Gegenständen, dies mit einem möglichst ökonomischen Einsatz von Schleifmaterial.

**[0020]** Die Figur 4 zeigt eine konkrete Breitschleifmaschine mit einer Grobschleifeinheit 30, mit Grobschleifbänder 29, welche quer zu der Transportrichtung angeordnet sind, also ohne Winkelversetzung. Die Feinschleifeinheit 31 weist dagegen zwei im Winkel zueinander versetzt angeordnete Breit-Schleifwalzen 21 auf, sinngemäss zu Figur 1.

**[0021]** Die Figur 5 ist mit vier Breitbandschleifeinheiten ausgerüstet, wobei die rechte Bildhälfte identisch zu der Figur 4 ausgebildet ist. Bei der linken Hälfte sind zwei Breitband-Feinschleifeinheiten 22 als Feinschleifstufe 32 vorgesehen.

**[0022]** Es hat sich gezeigt, dass die erfindungsgemäss erzeugte Rhombusmusterung sehr ökonomisch ist, verglichen mit einem zusätzlichen Schliff durch ein Querband, das sich vollständig quer zur Transportrichtung bewegen müsste. Die neue Erfindung gestattet, den Schleifeingriff mit einer nur kleinen Abweichung zu der Transportrichtung des Materials z.B. der Span- oder Metallplatten durchzuführen. Die Schleifkräfte sind primär in der Durchlaufrichtung der Gegenstände. Dadurch ergibt sich ein unverhältnismässig kleiner Verbrauch z.B. von Schleifpapier im Falle von Breitschleifbändern. Der Schliff wird ruhiger, gleichmässiger und gestattet in vielen Fällen den Schleifaufwand gegenüber dem bekannten Breitschleifen zu reduzieren.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Breitschleifmaschine zum Erzeugen einer qualitativ anspruchsvollen geschliffenen Oberfläche auf flachen Gegenständen (1), welche kontinuierlich durch die Breitschleifmaschine mit wenigstens zwei Breitschleifeinheiten transportiert werden,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** wenigstens zwei Schleifeinheiten (3, 4, 11, 12) in einem leichten Eingriffswinkel ( $\alpha$ ) quer zur Vorschubrichtung (Pfeil 2) der Gegenstände (1) leicht versetzt eingesetzt sind, derart, dass in der Kalibrier- oder Feinschleifstufe eine Rhombusmusterung (8) erzeugt wird, wobei die Grob- oder Kalibrierschleifstufe (11, 12) in wenigstens zwei Schleifstufen aufgeteilt ist, welche in einem leichten Eingriffswinkel ( $\alpha$ ) quer zur Vorschubrichtung (Pfeil 2) der Gegenstände (1) versetzt sind, und mit den Schleifspuren eine rhombusartige Rohmusterung (8) erzeugt wird, welche in einer anschliessenden Feinschleifstufe überschleift wird, derart, dass die Rhombusmusterung (8) sichtbar bleibt, wobei der Anpressdruck in der Feinschleifstufe einstellbar oder regelbar ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** eine Feinschleifstufe (3, 4) in wenigstens zwei Schleifstufen aufgeteilt ist, welche in einem leichten Eingriffswinkel ( $\alpha$ ) quer zur Vorschubrichtung (Pfeil 2) der Gegenstände (1) derart versetzt sind, dass mit den Schleifspuren eine rhombusartige Musterung (8) erzeugt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** eine sichtbare Rhombusmusterung (8) im kontinuierlichen Durchlauf unmittelbar nach einer Dickenschleifung oder in einer Kalibrierschleifstufe (11, 12) selbst mit nachgeordneter Feinschleifstufe (3, 4) erzeugt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Schleifmusterung durch Schleifmittel mit ungleicher oder identischer Körnung erzeugt werden, wobei der Schleifdruck beider unabhängig einstellbar ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die versetzten Schleifmittel gegengleich, jedoch mit identischen Winkeln ( $\alpha$ ) versetzt angeordnet sind, zur Erzeugung einer symmetrischen, rhombusartigen Musterung (8).

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** als Schleifmittel Feinschleifbänder (20), Feinschleifwalzen (21) oder Feinschleifbürsten verwendet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Winkelversetzung ( $\alpha$ ) zwischen  $2^\circ$  bis  $20^\circ$  insbesondere  $3^\circ$  bis  $15^\circ$  einstellbar wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Winkelversetzung ( $\alpha$ ) für beide Schleifeinheiten (3, 4 resp. 11, 12) gegengleich und identisch im Betrag ist.
- 5 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** wenigstens zwei Schleifeinheiten (3, 4, 11, 12) auf einer Seite der flachen Gegenstände (1) angeordnet sind und eine Rhombusmusterung (8) nur auf einer Seite erzeugbar wird.
- 10 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** für die Erzeugung einer Rhombusmusterung (8) auf beiden Seiten der Gegenstände (1) je zwei Schleifeinheiten entweder symmetrisch oder asymmetrisch gegenüberliegend angeordnet sind.
- 15 11. Verwendung einer Breitschleifmaschine für flache Platten bzw. Gegenstände (1), welche kontinuierlich durchgeführt werden, wobei die Breitschleifmaschine auf der gleichen Plattenseite wenigstens zwei Schleifeinheiten (3, 4, 11, 12), welche quer zur Vorschubrichtung (Pfeil 2) der Gegenstände leicht versetzt angeordnet sind, und zwei Grob- bzw. Kalibrierschleifeinheiten (11, 12) mit nachgeordneten Feinschleifeinheiten aufweist, und wenigstens zwei Schleifeinheiten derart gegengleich im leichten Winkel ( $\alpha$ ) zueinander versetzt angeordnet sind, dass die Transportrichtung und die erzeugende Richtung der Schleifspuren durch die Schleifmittel mit der entsprechenden Ausrichtung der "Krafteingriffslinie" unterschiedlich ist, zur Erzeugung einer von Auge erkennbaren Rhombusmusterung wenigstens auf einer Plattenseite, wobei der Anpressdruck in der Feinschleifstufe einstellbar oder regelbar ist.

25

#### Claims

1. Method of operating a wide-wheel grinding machine for producing a high-quality ground surface on flat articles (1) which are continuously conveyed through the wide-wheel grinding machine comprising at least two wide-wheel grinding units, **characterised in that** at least two grinding units (3, 4, 11, 12) are used slightly offset at a slight pressure angle ( $\alpha$ ) transversely to the advance direction (arrow 2) of the articles (1) in such a way that a rhombus pattern (8) is produced in the calibrating or precision grinding stage, the rough or calibrating grinding stage (11, 12) being divided into at least two grinding stages, which are offset at a slight pressure angle ( $\alpha$ ) transversely to the advance direction (arrow 2) of the articles (1), and a rhombus-like base pattern (8) is produced by the grinding tracks, which is ground over in a subsequent precision grinding stage in such a way that the rhombus pattern (8) remains visible, the contact pressure in the precision grinding stage being adjustable or controllable.
- 30
2. Method according to claim 1, **characterised in that** a precision grinding stage (3, 4) is divided into at least two grinding stages, which are offset at a slight pressure angle ( $\alpha$ ) transversely to the advance direction (arrow 2) of the articles (1) in such a way that a rhombus-like pattern (8) is produced by the grinding tracks.
- 35
3. Method according to either of claims 1 or 2, **characterised in that** a visible rhombus pattern (8) is produced in the continuous passage immediately after a thickness grinding or in a calibrating grinding stage (11, 12), even with subsequent precision grinding stage (2, 3).
- 40
4. Method according to any of claims 1 to 3, **characterised in that** the grinding pattern is produced by grinding means with different or identical graining, the grinding pressure of the two grinding means being independently adjustable.
- 45
5. Method according to any of claims 1 to 4, **characterised in that** the offset grinding means are arranged diametrically opposed but at identical angles ( $\alpha$ ) to produce a symmetrical, rhombus-like pattern (8).
- 50
6. Method according to any of claims 1 to 5, **characterised in that** precision grinding belts (20), precision grinding rollers (21) or precision grinding brushes are used as grinding means.
- 55
7. Method according to claim 1, **characterised in that** the angular offset ( $\alpha$ ) is adjustable between 2° and 20°, in particular 3° and 15°.
8. Method according to either of claims 1 or 2, **characterised in that** the angular offset ( $\alpha$ ) for the two grinding units

(3, 4 and 11, 12) is diametrically opposed and identical in size.

9. Method according to any of claims 1 to 8, **characterised in that** at least two grinding units (3, 4, 11, 12) are arranged on one side of the flat articles (1) and a rhombus pattern (8) can only be produced on one side.

10. Method according to any of claims 1 to 8, **characterised in that** to produce a rhombus pattern (8) on both sides of the articles (1) two respective grinding units are arranged in an opposing manner either symmetrically or asymmetrically.

11. Use of a wide-wheel grinding machine for flat sheets or articles (1), which are continuously guided through, the wide-wheel grinding machine comprising, on the same sheet side, at least two grinding units (3, 4, 11, 12) arranged slightly offset transversely to the advance direction (arrow 2) of the articles, and two rough or calibrating grinding units (11, 12) with precision grinding units arranged downstream, and at least two grinding units being arranged mutually offset and diametrically opposed at a slight angle ( $\alpha$ ) in such a way that the conveying direction and the generating direction of the grinding tracks is different owing to the grinding means with the appropriate orientation of the "line of action of the force", to produce a rhombus pattern which can be visibly detected at least on one sheet side, the contact pressure in the precision grinding stage being adjustable or controllable.

## Revendications

1. Procédé d'utilisation d'une rectifieuse de surfaces larges pour exécution d'états de surface de haute qualité sur des objets (1) plats, qui sont transportés en continu à travers la rectifieuse qui comprend au moins deux unités de rectification de surfaces larges, **caractérisé en ce qu'**au moins deux unités de rectification de surfaces larges (3, 4, 11, 12) sont agencées avec un faible déport selon un petit angle d'attaque ( $\alpha$ ) transversalement au sens d'avance (flèche 2) des objets (1), de manière à générer un dessin en losanges (8) au cours d'une passe de rectification en calibrage ou de rectification de finition, la passe de rectification grossière ou de rectification en calibrage (11, 12) étant divisée en au moins deux passes, qui sont en déport selon un petit angle d'attaque ( $\alpha$ ) transversalement au sens d'avance (flèche 2) des objets (1), et les passes de rectification génèrent un dessin brut (8) en forme de losanges, qui est rectifié ensuite dans une passe de rectification de finition, de telle sorte que le dessin en losanges (8) devient visible, la pression d'appui dans la passe de rectification de finition étant ajustable ou réglable.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une passe de rectification de finition (3, 4) est divisée en au moins deux passes, qui sont en déport selon un petit angle d'attaque ( $\alpha$ ) transversalement au sens d'avance (flèche 2) des objets (1), de manière à générer par les stries de rectification un dessin (8) en forme de losanges.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**un dessin en losanges (8) visible est généré dans un processus en enfilade directement à la suite d'une rectification en épaisseur ou dans une passe de rectification en calibrage (11, 12) elle-même suivie d'une passe de rectification de finition (3, 4).

4. Procédé selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dessin de rectification est généré par des meules avec une grosseur de grains différente ou identique, la pression des deux meules pouvant être réglée indépendamment.

5. Procédé selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les meules en déport sont agencées de manière diamétralement opposée, néanmoins avec un déport selon un angle ( $\alpha$ ) identique pour générer un dessin (8) symétrique en forme de losanges.

6. Procédé selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les meules utilisées sont des bandes de rectification (20), des cylindres de rectification (21) ou des brosses de rectification.

7. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il est possible de faire varier l'angle de déport ( $\alpha$ ) de 2° à 20°, en particulier de 3° à 15°.

8. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'angle de déport ( $\alpha$ ) pour les deux unités de rectification (3, 4, et respectivement 11, 12) est égal à une valeur diamétralement opposée et identique.

9. Procédé selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**au moins deux unités de rectification (3, 4, 11,

## EP 1 062 072 B1

12) sont agencées sur un côté des objets (1) plats et un dessin en losanges (8) peut être réalisé sur un côté seulement.

5 10. Procédé selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que**, pour la réalisation d'un dessin en losanges (8) sur les deux côtés des objets (1), deux unités de rectification sont disposées sur chaque côté symétriquement ou asymétriquement en regard l'une de l'autre.

10 11. Utilisation d'une rectifieuse de surfaces larges pour des panneaux ou objets (1) plats qui sont acheminés en continu, la rectifieuse de surfaces larges comprenant sur le même côté des panneaux au moins deux unités de rectification (3, 4, 11, 12), qui sont disposées avec un faible déport transversalement au sens d'avance (flèche 2) des objets, et deux unités de rectification grossière ou rectification en calibrage (11, 12) avec des unités de rectification de finition montées en aval, et au moins deux unités de rectification sont agencées l'une par rapport à l'autre de manière diamétralement opposée avec un déport selon un petit angle ( $\alpha$ ), de telle sorte que le sens de transport et l'orientation des stries de rectification réalisées par les meules avec l'orientation correspondante de la « ligne d'attaque des forces » est différente de manière à obtenir un dessin en losanges visible à l'oeil sur au moins un côté du panneau, la pression d'appui dans la passe de rectification de finition étant ajustable ou réglable.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

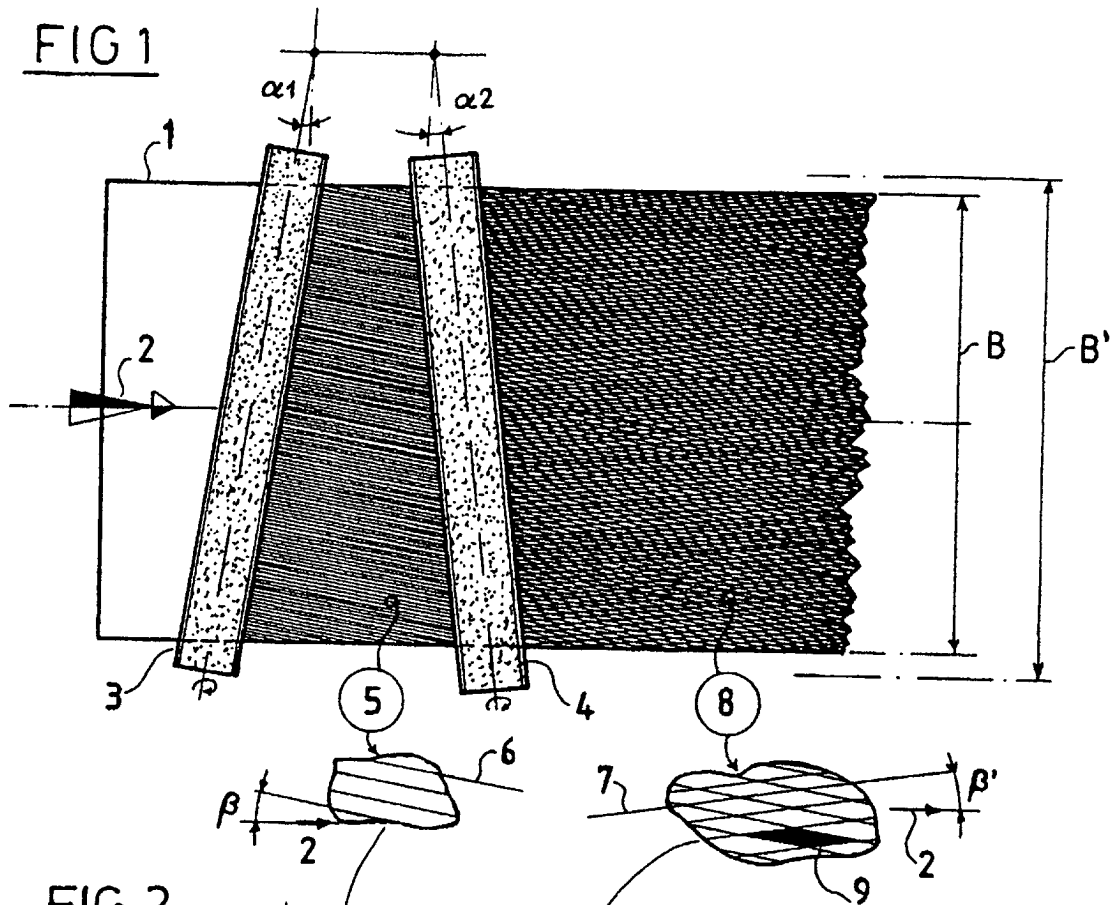
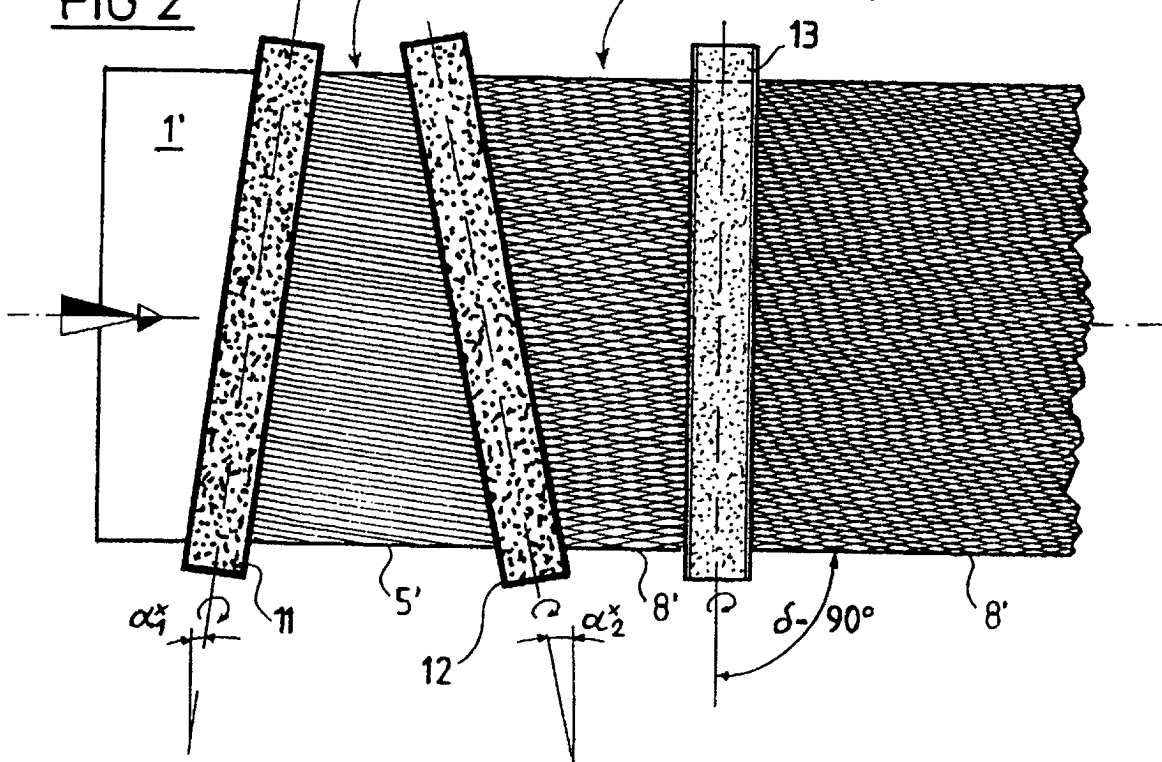


FIG 2



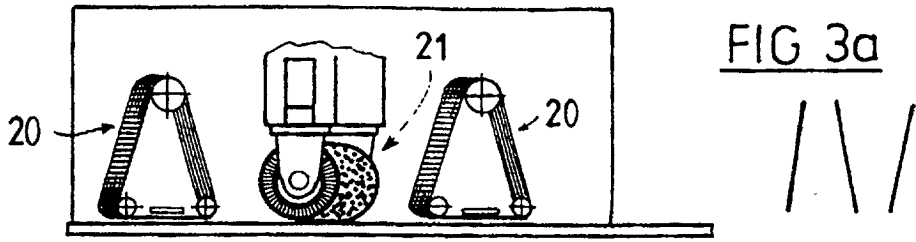


FIG 3a

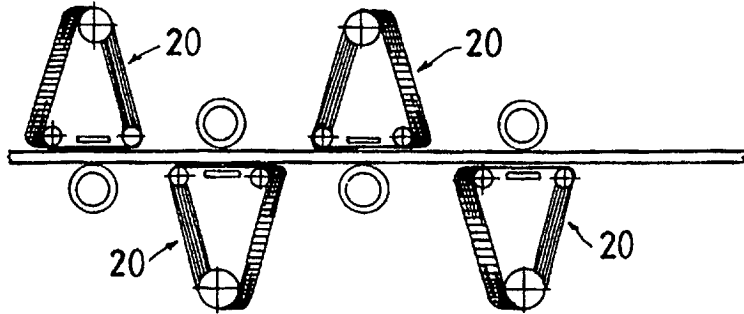


FIG 3b

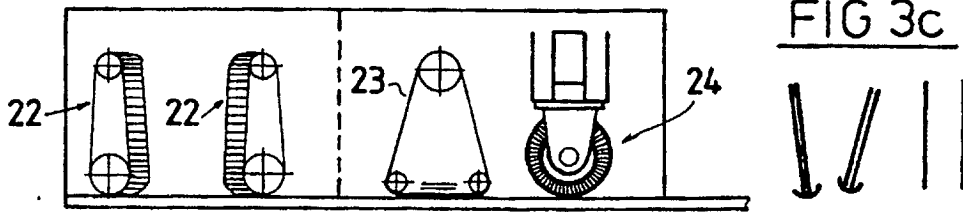


FIG 3c

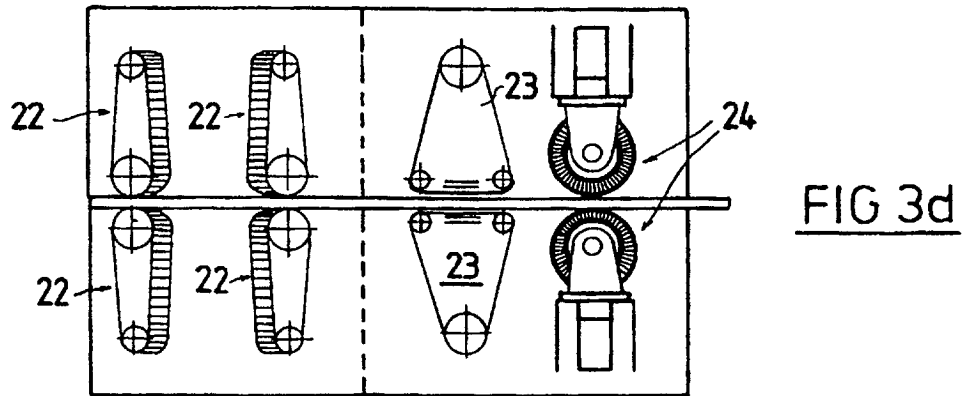


FIG 3d

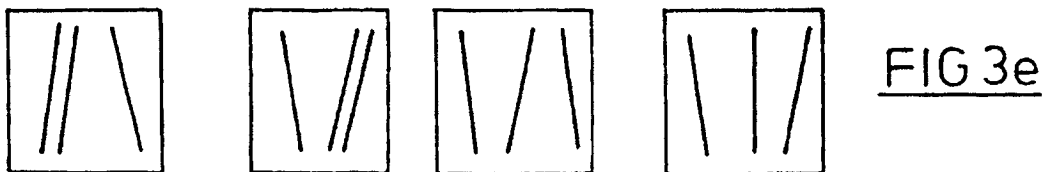


FIG 3e

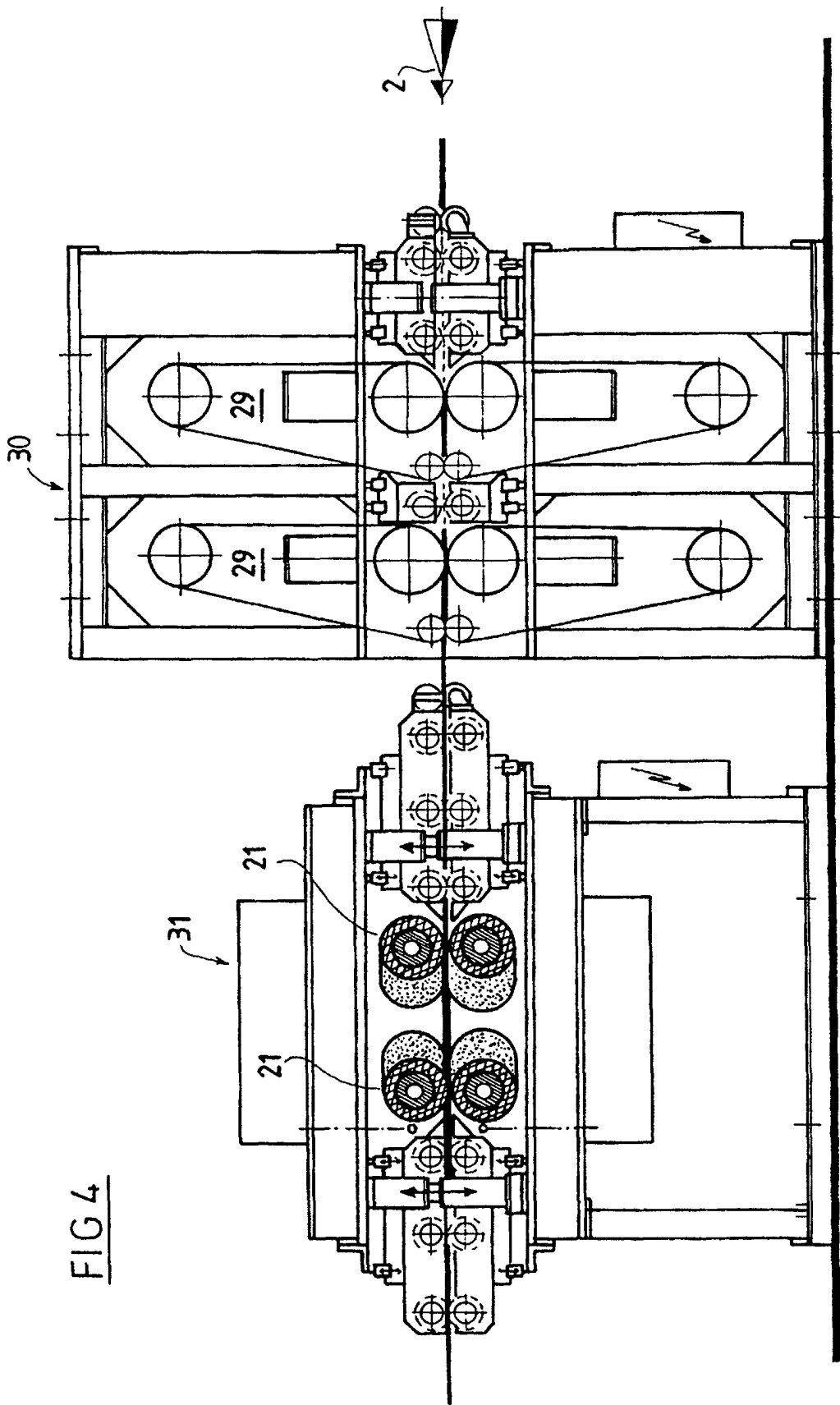


FIG 4

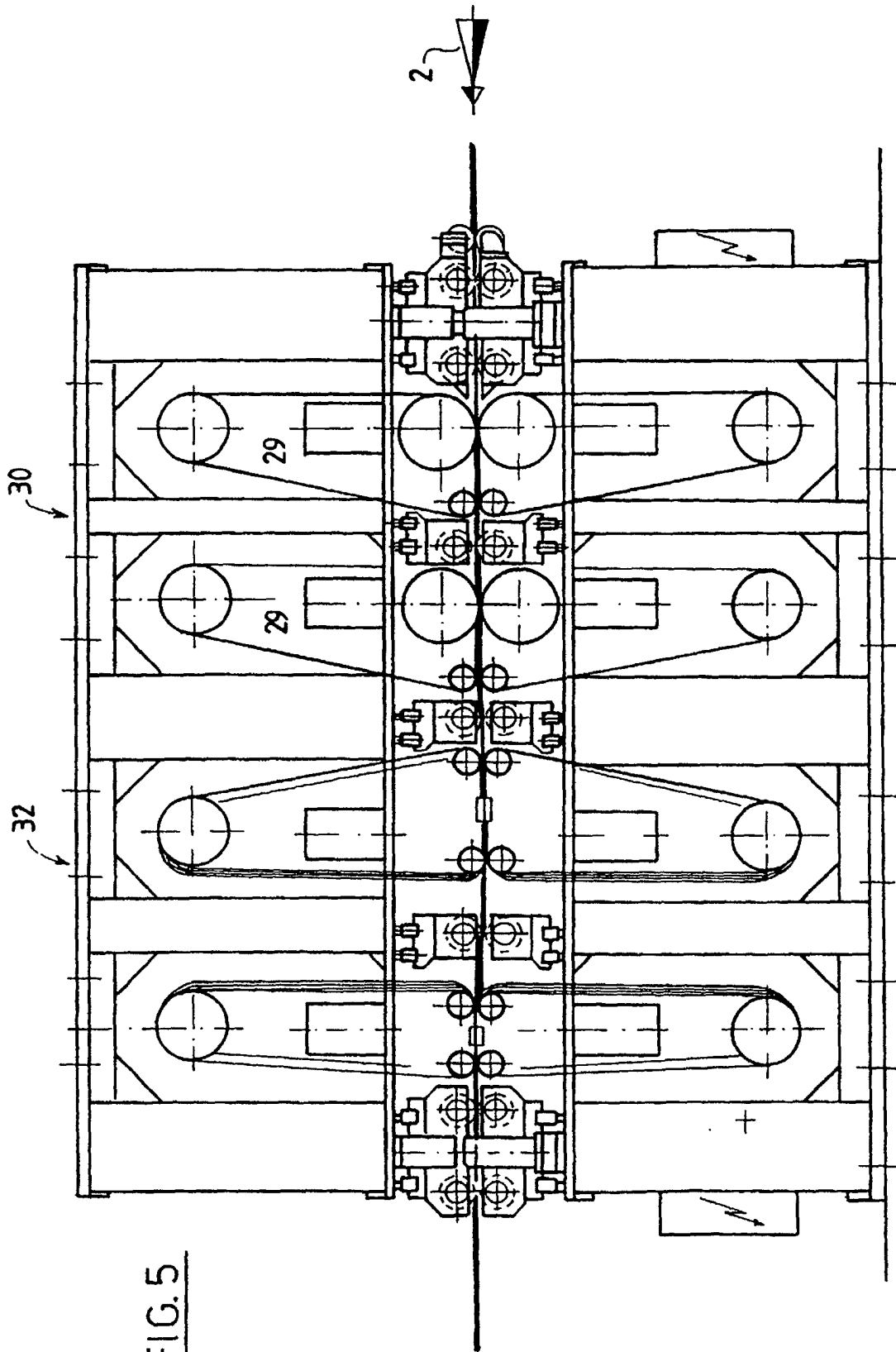


FIG. 5