

(19)



(11)

EP 2 815 844 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.12.2014 Patentblatt 2014/52

(51) Int Cl.:
B24B 49/02 (2006.01) B24B 7/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14173250.3**

(22) Anmeldetag: **20.06.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Weeke Bohrsysteme GmbH**
33442 Herzebrock-Clarholz (DE)

(72) Erfinder: **Bettermann, Thomas**
33699 Bielefeld (DE)

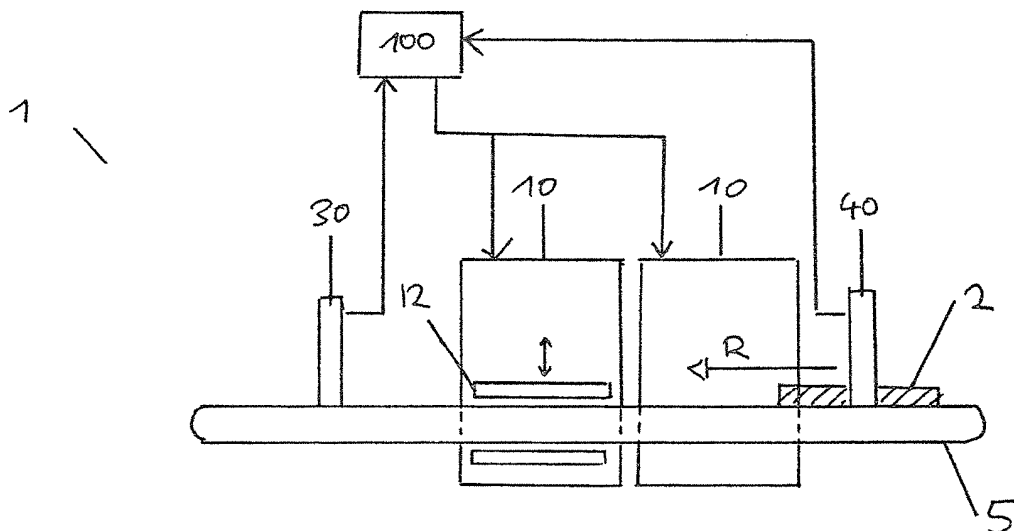
(74) Vertreter: **Hoffmann Eitle**
Patent- und Rechtsanwälte PartmbB
Arabellastraße 30
81925 München (DE)

(30) Priorität: **20.06.2013 DE 202013102671 U**

(54) Dickeneinstellung für Schleifmaschinen

(57) Die Erfindung betrifft eine Schleifmaschine zur Bearbeitung von Werkstücken aus Holz, Holzverbundwerkstoffen, Kunststoff, Metallen und ähnlichen Materialien. Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Schleifen eines Werkstücks unter Verwendung der erfin-

dungsgemäßen Schleifmaschine. Mit Hilfe der Schleifmaschine soll der Ausschuss reduziert werden kann. Die erfindungsgemäße Schleifmaschine ist zeichnet sich dadurch aus, dass sie weiterhin eine Dickenstimmungseinrichtung aufweist.

Fig 1**EP 2 815 844 A1**

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schleifmaschine zur Bearbeitung von Werkstücken aus Holz, Holzverbundwerkstoffen, Kunststoff, Metallen und ähnlichen Materialien. Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Schleifen eines Werkstücks unter Verwendung der erfindungsgemäßen Schleifmaschine.

Stand der Technik

[0002] Eine gattungsgemäße Schleifmaschine ist beispielsweise aus der europäischen Patentschrift mit der Nummer EP 0 571 343 A1 bekannt. Dabei weist die Schleifmaschine ein Schleifaggregat, zum Schleifen eines Werkstücks auf. Der eigentliche Schleifprozess wird innerhalb des Schleifaggregats durch eine Schleifeinrichtung bewerkstelligt. Hierbei verfügt die Schleifmaschine der EP 0 571 343 A1 über eine Bandschleifeinrichtung. Ferner ist die Schleifmaschine der EP 0 571 343 A1 durch eine Förderungseinrichtung gekennzeichnet, die das Werkstück durch das Schleifaggregat fördert. Das Schleifaggregat und die Förderungseinrichtung werden dabei von einer Steuereinrichtung gesteuert.

[0003] Der Schleifeffekt bemisst sich dabei nicht nur aus dem Zusammenwirken von Schleifaggregat und Förderungseinrichtung, sondern hängt auch von der Beschaffenheit des Werkstücks ab. Insbesondere hängt die Dicke des bearbeiteten, d.h. geschliffenen Werkstücks von der Rohdicke des Werkstücks ab. Um einen gewissen Schleifeffekt zu erzielen, ist es daher notwendig, die Schleifmaschine und den Schleifvorgang auf die Rohdicke des Werkstücks anzupassen. Allerdings kann es bei Betrieb der Schleifmaschine, etwa durch Vibrationen oder durch eine variierende Rohdicke zum Auftreten von unerwünschten Abweichungen in den Materialdicken der bearbeiteten Werkstücke kommen, was den Ausschuss bei der Bearbeitung von Werkstücken signifikant erhöht.

Gegenstand der Erfindung

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schleifmaschine bereit zu stellen, mit deren Hilfe der Ausschuss hinsichtlich bearbeiteter, d.h. geschliffener Werkstücke reduziert werden kann. Ferner ist es Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren bereit zu stellen, das unter Verwendung einer Schleifmaschine den Ausschuss an bearbeiteten Werkstücken reduziert.

[0005] Diese Aufgaben werden mit Hilfe einer Schleifmaschine gemäß Anspruch 1 sowie einem Verfahren nach Anspruch 14 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen aufgeführt.

[0006] Die erfindungsgemäße Schleifmaschine zur Bearbeitung von Werkstücken umfasst zumindest ein Schleifaggregat zum Schleifen eines Werkstücks, wobei

das zumindest eine Schleifaggregat über mindestens eine bevorzugt vertikal einstellbare Schleifeinrichtung verfügt. Die Schleifmaschine umfasst ferner eine Förderungseinrichtung zum Fördern des Werkstücks in eine Durchlaufrichtung durch das zumindest eine Schleifaggregat, und eine Steuereinrichtung, die geeignet ist, den Betrieb des zumindest einen Schleifaggregats auf eine Fertigmaß-Solldicke des Werkstücks abzustimmen. Der Ausdruck vertikal bezieht sich dabei auf eine Richtung parallel zur Dickenrichtung des Werkstücks. Die Fertigmaß-Solldicke ist die erwünschte Dicke, die ein Werkstück nach Bearbeitung durch die Schleifmaschine aufweisen soll. Die Förderrichtung der Förderungseinrichtung kann dabei umkehrbar sein, um ein Werkstück gegen die Durchlaufrichtung zu fördern.

[0007] Die erfindungsgemäße Schleifmaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin eine Dickenstimmungseinrichtung aufweist, die in Durchlaufrichtung nach dem zumindest einen Schleifaggregat angeordnet ist, wobei mit der Dickenbestimmungseinrichtung eine Fertigmaß-Istdicke des durch das zumindest eine Schleifaggregat bearbeiteten Werkstücks bestimmt werden kann. Die erfindungsgemäße Schleifmaschine ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung ferner geeignet ist, die Fertigmaß-Istdicke des Werkstücks mit der Fertigmaß-Solldicke abzugleichen, und den Betrieb des zumindest einen Schleifaggregats derart zu steuern, dass die Fertigmaß-Istdicke der Fertigmaß-Solldicke angepasst ist. Die Fertigmaß-Istdicke ist die Dicke, die das Werkstück nach Bearbeitung durch die Schleifmaschine tatsächlich aufweist.

[0008] Durch die Bereitstellung einer Dickenbestimmungseinrichtung, welche die Fertigmaß-Istdicke des bearbeiteten Werkstücks bestimmt und einer Steuereinrichtung, die diese Fertigmaß-Istdicke mit der Fertigmaß-Solldicke abgleicht und den Betrieb des Schleifaggregats dahingehend steuert, dass die Fertigmaß-Istdicke der Fertigmaß-Solldicke angepasst ist, wird es ermöglicht, Schwankungen im Betrieb der Schleifmaschine sowie in der Beschaffenheit des unbearbeiteten Werkstücks direkt auszugleichen, wodurch der Ausschuss reduziert werden kann. Ferner kann, durch die Bereitstellung der Dickenbestimmungseinrichtung und der geeignet angepassten Steuereinrichtung, eine Anpassung an veränderte Betriebsbedingungen direkt während des Betriebs der Schleifmaschine vorgenommen werden, ohne dass die Maschine angehalten und umgebaut werden muss. Außerdem ermöglicht die erfindungsgemäße Schleifmaschine eine kontinuierliche und lückenlose Überwachung der bearbeiteten Werkstücke, wodurch eine etwaige Fehlproduktion sofort erkannt und korrigiert werden kann.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verfügt die erfindungsgemäße Schleifmaschine ferner über eine zweite Dickenbestimmungseinrichtung, die in Durchlaufrichtung vor dem zumindest einen Schleifaggregat angeordnet ist. Dabei kann mit der zweiten Dickenbestimmungseinrichtung ei-

ne Rohmaß-Istdicke des unbearbeiteten Werkstücks bestimmt werden, und die Steuereinrichtung ist ferner dazu geeignet, die Rohmaß-Istdicke des Werkstücks mit der Rohmaß-Solldicke abzugleichen und den Betrieb des zumindest einem Schleifaggregat basierend auf dem Abgleich der Rohmaß-Istdicke mit der Rohmaß-Solldicke derart zu steuern, dass eine Dicke des durch das zumindest eine Schleifaggregat bearbeiteten Werkstücks möglichst der Fertigmaß-Solldicke angepasst ist. Dadurch ist es möglich, den Schleifprozess bereits vor Beginn der Bearbeitung des Werkstücks an die Dicke des Werkstücks anzupassen. Durch diese Voranpassung kann der Ausschuss weiter verringert werden. Die Rohmaß-Istdicke ist dabei die tatsächliche Dicke des Werkstücks vor dessen Bearbeitung durch die Schleifmaschine. Die Rohmaß-Solldicke ist die gewünschte Dicke des Werkstücks vor dessen Bearbeitung.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Schleifmaschine dazu geeignet, mit einem Druckbalken zusammenzuwirken und diesen auf Grundlage der Messungen der Rohmaß-Istdicken und/oder Fertigmaß-Istdicken anzusteuern.

[0011] Bevorzugt ist es dabei vorgesehen, dass die Steuereinrichtung ferner dazu geeignet ist, die Anpassung der Fertigmaß-Istdicke des Werkstücks an die Fertigmaß-Solldicke und die Anpassung basierend auf dem Abgleich der Rohmaß-Istdicke mit der Rohmaß-Solldicke durch Ausgabe einer insgesamt Schleiftiefe an das zumindest eine Schleifaggregat zu bewerkstelligen. Dadurch ist es möglich, die Dickenanpassung möglichst homogen vorzunehmen, was die Bearbeitungsqualität des Werkstücks weiter erhöht und den Ausschuss reduziert. Die Schleiftiefe kann dabei bevorzugt durch ein Verfahren der Schleifeinrichtung(en) gemeinsam oder einzeln in vertikaler Richtung oder durch eine Veränderung des Andrucks bewerkstelligt werden, mit dem die Schleifeinrichtung(en) durch die Schleifaggregate an das Werkstück angelegt werden.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Schleifmaschine ferner dadurch gekennzeichnet, dass sie ein von oben schleifendes Schleifaggregat, welches das Werkstück an der Oberseite des Werkstücks schleift, und ein von unten schleifendes Schleifaggregat, welches das Werkstück an der Unterseite des Werkstücks schleift, aufweist. Beide Schleifaggregate, das von oben schleifende Schleifaggregat und das von unten schleifende Schleifaggregat, weisen eine bevorzugt vertikal einstellbare Schleifeinrichtung auf. In diesem Zusammenhang bezeichnet der Terminus "oben" eine Position oberhalb des Werkstücks, das von der Förderungseinrichtung durch das Schleifaggregat gefördert wird. Das von oben schleifende Schleifaggregat ist damit oberhalb des Werkstücks angeordnet und führt einen Schleifvorgang an der Oberseite des Werkstücks aus. Gleiches gilt in diesem Zusammenhang für den Terminus "unten": Das von unten schleifende Schleifaggregat ist unterhalb des durch die Förderungseinrichtung durch das Schleifaggregat geför-

dernten Werkstücks angeordnet. Damit schleift das von unten schleifende Schleifaggregat das Werkstück an dessen Unterseite.

[0013] Ferner ist es insbesondere vorgesehen, dass die insgesamt Schleiftiefe zu gleichen Teilen auf eine Schleiftiefe des von oben schleifenden Schleifaggregats und eine Schleiftiefe des von unten schleifenden Schleifaggregats aufgeteilt ist.

[0014] Dadurch kann, auch bei Bearbeitung des Werkstücks an dessen Ober- und Unterseite, eine gleichmäßige Dickenanpassung vorgenommen werden, was sich sowohl vorteilhaft auf die Bearbeitungsqualität, als auch die Vermeidung von Ausschuss auswirkt. Im speziellen können so Spannungen, die durch die Bearbeitung im Werkstück entstehen, reduziert werden oder nicht eingebracht werden. Außerdem kann sichergestellt werden, dass der Kernbereich des Werkstücks von der Bearbeitung nicht beeinträchtigt wird.

[0015] Bevorzugt weisen die Dickenbestimmungseinrichtung und die zweite Dickenbestimmungseinrichtung jeweils zumindest ein Sensorpaar mit einem oberen Sensor, einem unteren Sensor und einem Auswertegerät auf. Dabei ist der untere Sensor in Bezug auf das von der Förderungseinrichtung geförderte Werkstück derart angeordnet, dass er sich unterhalb des Werkstücks befindet. Der obere Sensor ist dann derart angeordnet, dass er sich in eine Richtung parallel zur Dickenrichtung des Werkstücks oberhalb des Werkstücks und oberhalb des unteren Sensors befindet. Hierbei nehmen die oberen und unteren Sensoren einen vorgegebenen Abstand zueinander ein. Obere und untere Sensoren sind dabei bevorzugt Laseroptik-Sensoren.

[0016] Bevorzugt ist der obere Sensor eines Sensorpaares geeignet, einen oberen Abstand zum Werkstück zu ermitteln und der untere Sensor eines Sensorpaares ist geeignet, einen unteren Abstand zum Werkstück zu ermitteln. Jedes Auswertegerät eines Sensorpaares ist ferner geeignet, bezogen auf das Sensorpaar, eine einzelne Fertigmaß-Istdicke oder eine einzelne Rohmaß-Istdicke des Werkstücks ausgehend vom vorgegebenen Abstand, vom oberen Abstand und vom unteren Abstand zu ermitteln. Dabei ergibt sich die Dicke des Werkstücks bevorzugt aus der Differenz aus vorgegebenem Abstand minus oberem Abstand minus unterem Abstand.

[0017] Bevorzugt ist die Steuereinrichtung ferner geeignet, einen Mittelwert aus den einzelnen Fertigmaß-Istdicken und/oder aus den einzelnen Rohmaß-Istdicken zu ermitteln, um die Fertigmaß-Istdicke und/oder die Rohmaß-Istdicke zu erhalten.

[0018] In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, weisen die Dickenbestimmungseinrichtung und die zweite Dickenbestimmungseinrichtung jeweils n Sensorpaare auf, die gleichmäßig über die Arbeitsbreite des zumindest einen Schleifaggregats verteilt sind. Dabei beträgt n bevorzugt drei. Dadurch ist es möglich die Rohmaß-Istdicke des Werkstücks und/oder die Fertigmaß-Istdicke des Werkstücks über die ganze Breite des Werkstücks zu erfassen, was die Fehleranfälligkeit und somit

den Ausschuss des Systems reduziert.

[0019] Diese Anordnung ist ferner bei einer optionalen Ansteuerung eines Druckbalkens vorteilhaft, da damit auch Dickenunterschiede des Werkstücks über die Arbeitsbreite (d.h. wenn ein bezogen auf die Arbeitsbreite schiefes Werkstück vorliegt) ausgeglichen werden können.

[0020] In einer Weiterbildung der Erfindung können die Sensorpaare horizontal innerhalb der Dickenbestimmungseinrichtung und der zweiten Dickenbestimmungseinrichtung verschiebbar angeordnet sein, was es ermöglicht eine Anpassung der Sensorposition an die Arbeitsbreite vorzunehmen.

[0021] In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist jeder Sensor einen Messbereich auf, und die Auswertegeräte der Sensorpaare sind geeignet, nur dann eine einzelne Fertigmaß-Istdicke oder eine einzelne Rohmaß-Istdicke des Werkstücks zu ermitteln, wenn sowohl der obere Abstand als auch der untere Abstand kleiner oder gleich dem Messbereich sind. Somit ist es unerheblich, ob nur ein Sensorpaar ein Werkstück erfasst oder alle, und die Fehleranfälligkeit der erfindungsgemäßen Schleifmaschine kann weiter reduziert werden. Insbesondere erfolgt keine fehlerhafte Ausgabe einer einzelnen Fertigmaß-Istdicke oder einer einzelnen Rohmaß-Istdicke, wenn kein Werkstück zwischen oberem und unterem Sensor eines Sensorpaares ist.

[0022] Bevorzugt ist/sind die Schleifeinrichtung(en) der erfindungsgemäßen Schleifmaschine oszillierende Schleifeinrichtungen, eine Bandschleifeinrichtung, Tellerbürsten oder Schleifwalzen.

[0023] In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die Schleifmaschine ferner eine Anzeigeeinrichtung auf, die geeignet ist die Rohmaß-Istdicke und die Fertigmaß-Istdicke fortlaufend anzuzeigen. Ferner ist Anzeigeeinrichtung geeignet, Zeitmittelwerte der Rohmaß-Istdicke und der Fertigmaß-Istdicke basierend auf dem zeitlichen Mittel der Rohmaß-Istdicke und der Fertigmaß-Istdicke über ein vorbestimmtes Zeitintervall anzuzeigen. Außerdem ist die Anzeigeeinrichtung geeignet, eine Mitteilung anzuzeigen, die einen Benutzer veranlasst, eine Handlung vorzunehmen, wenn die Fertigmaß-Istdicke um einen vorbestimmten Betrag von der Fertigmaß-Solldicke abweicht und/oder die Fertigmaß-Istdicke über ein vorbestimmtes Zeitintervall um einen vorbestimmten Betrag von der Fertigmaß-Solldicke abweicht. Dies macht es nicht nur möglich, den Zeitverlauf der Rohmaß-Istdicke und der Fertigmaß-Istdicke zu verfolgen und eine fortlaufende Qualitätskontrolle vorzunehmen, es ermöglicht ferner, den Benutzer der Schleifmaschine im Falle einer Fehlfunktion zu einem frühzeitigen Eingreifen zu veranlassen.

[0024] Aus eben diesem Grund kann die Schleifmaschine gemäß einer Weiterbildung ferner eine Warneinrichtung aufweisen, die geeignet ist, eine Warnung anzuzeigen, wenn die Fertigmaß-Istdicke um einen vorbestimmten Betrag von der Fertigmaß-Solldicke abweicht und/oder die Fertigmaß-Istdicke über ein vorbestimmtes

Zeitintervall um einen vorbestimmten Betrag von der Fertigmaß-Solldicke abweicht.

[0025] Weiter umfasst die vorliegende Erfindung ein Verfahren unter Verwendung der zuvor genannten Schleifmaschine. Das Verfahren umfasst dabei die Schritte: Bestimmen einer Fertigmaß-Istdicke des durch das zumindest eine Schleifaggregat bearbeiteten Werkstücks durch die Dickenbestimmungseinrichtung; Abgleichen der Fertigmaß-Istdicke des Werkstücks mit der Fertigmaß-Solldicke durch die Steuereinrichtung; und Steuern des Betriebs des zumindest einen Schleifaggregats durch die Steuereinrichtung derart, dass die Fertigmaß-Istdicke insgesamt der Fertigmaß-Solldicke angepasst ist. Dadurch ist es möglich, ein Verfahren bereitzustellen, das eine fortlaufende Dickenkontrolle eines geschliffenen Werkstücks erlaubt, den Betrieb der Schleifaggregate entsprechend anpasst und somit den Ausschuss reduziert.

[0026] Der besondere Vorteil des Verfahrens liegt auch darin, dass mit Ausnahme der Dickenbestimmungseinrichtung und einer Anpassung der Steuereinrichtung auf die Einrichtungen herkömmlicher Schleifmaschinen zurückgegriffen werden kann. Dadurch ist es möglich, den Ausschuss bei der Bearbeitung von Werkstücken kostengünstig und unkompliziert zu reduzieren.

[0027] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens umfasst das Verfahren ferner die Schritte: Bestimmen einer Rohmaß-Istdicke des unbearbeiteten Werkstücks durch eine zweite Dickenbestimmungseinrichtung; Abgleichen der Rohmaß-Istdicke des Werkstücks mit der Fertigmaß-Solldicke; und Steuern des Betriebs des zumindest einen Schleifaggregats durch die Steuereinrichtung derart, dass eine Dicke des durch das zumindest eine Schleifaggregat bearbeiteten Werkstücks insgesamt möglichst der Fertigmaß-Solldicke angepasst ist. Durch diese Schritte ist es möglich, bereits vor Beginn des Schleifprozesses eine Anpassung der Schleifmaschine an die Rohmaß-Istdicke des Werkstücks vorzunehmen. Dadurch können Varianzen in den Rohmaß-Istdicken des Werkstücks bereits vorab ausgeglichen werden, wodurch der Ausschuss weiter reduziert werden kann.

[0028] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich ferner bevorzugt dadurch aus, dass eine insgesamte Schleiftiefe an das zumindest eine Schleifaggregat zum Anpassen der Fertigmaß-Istdicke des Werkstücks an die Fertigmaß-Solldicke und zum Anpassen basierend auf dem Abgleich der Rohmaß-Istdicke mit der Rohmaß-Solldicke ausgegeben wird. Dabei wird die insgesamte Schleiftiefe bevorzugt zu gleichen Teilen auf die Schleiftiefe des von oben schleifenden Schleifaggregats und die Schleiftiefe des von unten schleifenden Schleifaggregats aufgeteilt. Dadurch können die Anpassungen der Fertigmaß-Istdicke und der Rohmaß-Istdicke des Werkstücks an die Fertigmaß-Solldicke gleichmäßig von oben und von unten erfolgen, wodurch das Schleifergebnis weiter verbessert wird.

[0029] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet

sich bevorzugt dadurch aus, dass aus den von einzelnen Sensorpaaren erhaltenen, einzelnen Fertigmaß-Istdicken und/oder den von einzelnen Sensorpaaren erhaltenen, einzelnen Rohmaß-Istdicken Mittelwerte gebildet werden, um die Fertigmaß-Istdicke und/oder die Rohmaß-Istdicke zu erhalten.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0030]

- Fig. 1 zeigt eine Schemaansicht der Schleifmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung.
- Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht der Schleifaggregate gemäß der vorliegenden Erfindung.
- Fig. 3 zeigt eine Vorderansicht der Dickenbestimmungseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.
- Fig. 4 zeigt eine schematische Seitenansicht der Dickenbestimmungseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung. Dabei sind die durch die Sensoren bestimmten Abstände und der Sensorabstand eingezeichnet.

Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

[0031] In Figur 1 ist eine Schleifmaschine 1 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer schematischen Schnittansicht gezeigt. Weitere in diesem Zusammenhang genannte Modifikationen können jeweils miteinander kombiniert werden, um neue Ausführungsformen auszubilden.

[0032] Dabei sind die wesentlichen Elemente der Schleifmaschine 1 die Schleifaggregate 10, die Förderungseinrichtung 5 und die Steuereinrichtung 100. Ferner kann die Schleifmaschine 1 auf einer in dieser Ansicht nicht gezeigten Abstützungs Vorrichtung angebracht sein.

[0033] Die Förderungseinrichtung 5 fördert ein Werkstück 2 in einer Durchlaufrichtung R. Dadurch wird das Werkstück 2 durch die Schleifaggregate 10 gefördert. Im Allgemeinen kann die Schleifmaschine 1 mehrere Schleifaggregate 10 aufweisen. Die Schleifaggregate 10 verfügen dabei über bevorzugt vertikal einstellbare Schleifeinrichtungen 12. Diese Schleifeinrichtungen 12 können eine oszillierende Schleifeinrichtung, eine Tellerbürste, oder eine Schleifwalze umfassen. Dabei kann es vorteilhaft sein, wenn die Förderungseinrichtung 5 in ihrer Förderrichtung umkehrbar ist, um somit ein Werkstück 2 gegen die Durchlaufrichtung R zu fördern. Dies kann nicht nur bei Störungsbetrieb der Schleifmaschine von Belang sein, sondern kann auch zur Erzielung von besonderen Schleifergebnissen genutzt werden. Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung

ist zunächst eine Dickenbestimmungseinrichtung 30 in Durchlaufrichtung R nach den Schleifaggregaten 10 angeordnet. Die Dickenbestimmungseinrichtung 30 ist dabei geeignet, eine Fertigmaß-Istdicke des durch die Schleifaggregate 10 bearbeiteten Werkstücks 2 zu bestimmen. Diese Fertigmaß-Istdicke wird in die Steuereinrichtung 100 eingegeben.

[0034] Die Steuereinrichtung 100 ist geeignet, die Fertigmaß-Istdicke mit einer Fertigmaß-Solldicke abzugleichen. Die Fertigmaß-Solldicke entspricht dabei der gewünschten Dicke des Werkstücks 2, die dieses nach dem Schleifvorgang durch die Schleifaggregate 10 aufweisen soll. Basierend auf dem Abgleich der Fertigmaß-Istdicke mit der Fertigmaß-Solldicke steuert die Steuereinrichtung 100 die Schleifaggregate 10. Dabei erfolgt die Steuerung derart, dass die Fertigmaß-Istdicke der Fertigmaß-Solldicke angepasst wird. Die Anpassung kann dabei mittels eines vertikalen Verfahrens der Schleifeinrichtungen 12, einer Änderung der Fördergeschwindigkeit und/oder einer Änderung des Andrucks, mit dem die Schleifeinrichtungen 12 an das Werkstück 2 angelegt sind, erfolgen.

[0035] Im Folgenden wird in Bezugnahme auf Figur 3 die Dickenbestimmungseinrichtung 30 näher erläutert. Wie in Figur 3 gezeigt, verfügt die Dickenbestimmungseinrichtung 30 gemäß einer Ausführungsform über mehrere Sensorpaare 33, die jeweils einen unteren Sensor 32 und einen oberen Sensor 31 umfassen. Ferner verfügt jedes Sensorpaar 33 über ein Auswertegerät 34. Der obere Sensor 31 ist in Bezug auf das Werkstück 2 in einem vorgegeben Abstand genau über dem unteren Sensor 32 angeordnet, sodass das Werkstück 2 zwischen dem oberen und dem unteren Sensor hindurch gefördert werden kann. Der vorgegebene Abstand zwischen oberem Sensor 31 und unterem Sensor 32 eines Sensorpaares 33 ist dabei parallel zur Dickenrichtung des Werkstücks 2. Im Allgemeinen können die Sensoren 31, 32 unterschiedlichster Art sein. In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die Sensoren 31, 32 Laseroptik-Sensoren.

[0036] Im Allgemeinen verfügt die Dickenbestimmungseinrichtung 30 über mehrere Sensorpaare 33, die gleichmäßig über die Arbeitsbreite b der Schleifmaschinen angeordnet sind. Bevorzugt, und wie Figur 3 gezeigt, verfügt die Dickenbestimmungseinrichtung 30 über drei Sensorpaare 33. Ferner kann es vorgesehen sein, die Sensorpaare 33 horizontal verschiebbar in der Dickenbestimmungseinrichtung 30 anzuordnen, wodurch beispielsweise eine Anpassung an die Arbeitsbreite der Schleifaggregate vorgenommen werden kann.

[0037] Wie erwähnt, befinden sich der obere Sensor 31 und der untere Sensor 32 in einem (bekannten) vorgegebenen Abstand. Befindet sich ein Werkstück 2 zwischen dem oberen Sensor 31 und dem unteren Sensor 32, bestimmt der untere Sensor 32 einen unteren Abstand (einen Abstand vom unteren Sensor 32 zur Unterseite des Werkstücks 2) und der obere Sensor 31 einen oberen Abstand (einen Abstand vom oberen Sensor 31

zur Oberseite des Werkstücks 2). Der obere Abstand und der untere Abstand werden in das Auswertegerät 34 des Sensorpaars 33 eingegeben. Dieses Auswertegerät 34 bestimmt auf Grundlage des gegebenen Abstands, des oberen Abstands und des unteren Abstands eine einzelne Fertigmaß-Istdicke des Werkstücks 2. Dabei ergibt sich die einzelne Fertigmaß-Istdicke des Werkstücks 2 aus der Differenz aus gegebenem Abstand minus oberem Abstand minus unterem Abstand. Die von jedem Sensorpaar 33 bestimmten einzelnen Fertigmaß-Istdicken des Werkstücks 2 werden von den Auswertegeräten 34 in die Steuereinrichtung 100 eingegeben. Diese berechnet aus diesen einzelnen Fertigmaß-Istdicken des Werkstücks 2 durch arithmetische Mittelung die Fertigmaß-Istdicke des Werkstücks 2. Diese Fertigmaß-Istdicke des Werkstücks 2 wird von der Steuereinrichtung 100 mit der Fertigmaß-Solldicke abgeglichen. Diese Information wird dann, wie oben erwähnt, zur Steuerung der Schleifaggregate 10 verwendet.

[0038] Alternativ können die einzelnen Fertigmaß-Istdicken ohne Mittelung zur Ansteuerung eines Druckbal-kens verwendet werden.

[0039] Jeder Sensor 31, 32 weist zudem einen Messbereich auf, und die Auswertegeräte 34 sind geeignet, nur dann eine einzelne Dicke des Werkstücks 2 an die Steuereinrichtung 100 auszugeben, wenn sowohl der ermittelte untere Abstand, als auch der ermittelte obere Abstand jeweils innerhalb der Messbereiche des unteren Sensors 32 und des oberen Sensors 31 liegen. Dadurch wird sichergestellt, dass es erstens zu keiner Fehlfunktion der Dickenbestimmungseinrichtung 30 kommt, und zweitens, dass nur dann eine einzelne Dicke in die Steuereinrichtung 100 eingegeben wird, wenn ein Werkstück 2 zwischen den oberen Sensoren 31 und den unteren Sensoren 32 eines Sensorpaares 33 liegt.

[0040] Wie aus Figur 1 ersichtlich, kann die Schleifmaschine der vorliegenden Erfindung nicht nur über eine Dickenbestimmungseinrichtung 30 verfügen, die in Durchlaufrichtung den Schleifaggregaten 10 nachgeschaltet ist, sondern kann in einer weiteren Ausführungsform vielmehr über eine zweite Dickenbestimmungseinrichtung 40 verfügen, die in Durchlaufrichtung R vor den Schleifaggregaten 10 liegt. Mit dieser zweiten Dickenbestimmungseinrichtung 40, die im Übrigen entsprechend der Dickenbestimmungseinrichtung 30 aufgebaut ist, ist es nun möglich, eine oder mehrere einzelne Rohmaß-Istdicken des Werkstücks 2 zu bestimmen, bevor das Werkstück 2 durch die Schleifaggregate 10 bearbeitet wird.

[0041] Diese Rohmaß-Istdicken werden dann in die Steuereinrichtung 100 eingegeben, die geeignet ist, daraus einen Mittelwert der Rohmaß-Istdicke des Werkstücks 2 zu ermitteln, und diesen mit der Rohmaß-Solldicke abzugleichen. Die Steuereinrichtung 100 ist ferner eingerichtet, den Betrieb der Schleifaggregate 10 basierend auf dem Abgleich der Rohmaß-Ist- und Solldicken derart zu steuern, dass eine Dicke des durch die Schleifaggregate 10 bearbeiteten Werkstücks 2 insgesamt

möglichst der Fertigmaß-Solldicke entspricht.

[0042] Die Berechnung der Rohmaß-Istdicke erfolgt dabei analog zur Berechnung der Fertigmaß-Istdicke: Zunächst ermittelt jedes Sensorpaar 33 jeweils eine einzelne Rohmaß-Istdicke, die dann durch Mittelung durch die Steuereinrichtung 100 in die Rohmaß-Istdicke umgerechnet werden. Die einzelnen Rohmaß-Istdicken werden dabei jeweils aus der Differenz aus vorgegebenem Abstand eines Sensorpaares 33 minus oberem Abstand minus unterem Abstand ermittelt. Auch bei der Rohmaß-Istdicken-Bestimmung weisen die Sensoren 31, 32 einen Messbereich auf, und die Auswertegeräte 34 sind geeignet, nur dann eine einzelne Dicke des Werkstücks 2 an die Steuereinrichtung 100 auszugeben, wenn sowohl der ermittelte untere Abstand als auch der ermittelte obere Abstand jeweils innerhalb der Messbereiche des unteren Sensors 32 und des oberen Sensors 31 liegen.

[0043] Alternativ können die einzelnen Rohmaß-Istdicken ohne Mittelung zur Ansteuerung eines Druckbal-kens verwendet werden.

[0044] Bei Verwendung mehrerer Schleifaggregate 10 ist es ferner vorteilhaft, wenn die Steuereinrichtung 100 aus der Diskrepanz zwischen Fertigmaß-Istdicke und Fertigmaß-Solldicke bzw. Rohmaß-Istdicke und Rohmaß-Solldicke eine insgesamt Schleiftiefe berechnet. Diese insgesamt Schleiftiefe kann dann vorteilhafterweise zu gleichen Teilen auf die mehreren Schleifaggregate 10 aufgeteilt werden.

[0045] Bei der Bearbeitung von Werkstücken 2 durch Schleifen kann es gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ferner vorteilhaft sein, wenn, wie in Figur 2 gezeigt, ein Schleifaggregat 10 ein von oben schleifendes Schleifaggregat 10a ist, während das andere Schleifaggregat 10 ein von unten schleifendes Schleifaggregat 10b ist. Das von oben schleifende Schleifaggregat 10a verfügt, wie in Figur 2 gezeigt, über vertikal verstellbare Schleifeinrichtungen 12, die der Oberseite des Werkstücks 2, bezogen auf die Durchlaufrichtung R des Werkstücks 2, von oben entgegengehalten sind. Das von unten schleifende Schleifaggregat 10b verfügt über vertikal einstellbare Schleifeinrichtungen 12, die dem Werkstück 2, bezogen auf die Durchlaufrichtung R, an dessen Unterseite entgegengehalten sind. Folglich schleift das von oben schleifende Schleifaggregat 10a das Werkstück 2 an dessen Oberseite und das von unten schleifende Schleifaggregat 10b schleift das Werkstück 2 an dessen Unterseite. Die Begrifflichkeit "vertikal einstellbar" bezieht sich auf ein Verschieben der Schleifeinrichtungen 12 in Dickenrichtung des Werkstücks 2 und/oder eine Änderung des Andrucks, mit dem die Schleifeinrichtungen 12 dem Werkstück 2 entgegengehalten sind, wodurch die Schleiftiefe angepasst werden kann. Werden, wie in Figur 2 gezeigt, ein oben schleifendes Schleifaggregat 10a und ein unten schleifendes Schleifaggregat 10b kombiniert, ist es vorteilhaft, wenn die insgesamt Schleiftiefe zu gleichen Teilen auf das von oben schleifende Schleifaggregat 10a und das unten schleifende

Schleifaggregat 10b aufgeteilt wird. Dadurch können die ermittelten Abweichungen, beziehungsweise die dadurch nötigen Korrekturen in der Schleiftiefe, gleichmäßig auf die Schleiftiefe der beiden Schleifaggregate verteilt werden, wodurch beidseitig ein gleichmäßiger Abtrag erzielt werden kann.

[0046] Ferner kann die Schleifmaschine 1 weiterhin eine Anzeigeeinrichtung 200 aufweisen. Diese ist insbesondere geeignet die Rohmaß-Istdicke und die Fertigmaß-Istdicke fortlaufend anzuzeigen und daneben verschiedene Zeitmittelwerte der Rohmaß-Istdicke und der Fertigmaß-Istdicke basierend auf dem zeitlichen Mittel beider Werte über ein vorbestimmtes Zeitintervall zu berechnen und anzuzeigen. Ferner kann die Anzeigeeinrichtung 200 geeignet sein, eine Mitteilung anzuzeigen, die einen Benutzer veranlasst, eine Handlung vorzunehmen, wenn die Fertigmaß-Istdicke um einen vorbestimmten Betrag von der Fertigmaß-Solldicke abweicht und/oder die Fertigmaß-Istdicke über ein vorbestimmtes Zeitintervall um einen vorbestimmten Betrag von der Fertigmaß-Solldicke abweicht. Aus eben diesem Grund kann die Schleifmaschine gemäß einer Weiterbildung ferner eine Warneinrichtung aufweisen, die geeignet ist, in vorgenanntem Fall eine Warnung abzusetzen, welche bevorzugt akustisch und/oder optisch erfolgt.

[0047] Im Betrieb der Schleifmaschine 1 ergibt sich dabei folgendes Verfahren: Zunächst erfolgt ein Bestimmen der Fertigmaß-Istdicke des bearbeiteten Werkstücks 2 unter Verwendung der Dickenbestimmungseinrichtung 30 und gegebenenfalls ein Bestimmen einer Rohmaß-Istdicke des unbearbeiteten Werkstücks 2 unter Verwendung der zweiten Dickenbestimmungseinrichtung 40. Die so bestimmte Fertigmaß-Istdicke des Werkstücks 2 wird durch die Steuereinrichtung 100 mit der Fertigmaß-Solldicke abgeglichen, ebenso wird durch diese gegebenenfalls die Rohmaß-Istdicke des Werkstücks 2 mit der Rohmaß-Solldicke abgeglichen. Diese Abgleichungen sind die Basis für das Steuern des Betriebs der Schleifaggregate 10 durch die Steuereinrichtung 100 derart, dass die Fertigmaß-Istdicke insgesamt der Fertigmaß-Solldicke angepasst ist.

Patentansprüche

1. Schleifmaschine (1) zur Bearbeitung von Werkstücken (2), die bevorzugt zumindest abschnittsweise aus Holz, Holzverbundwerkstoffen, Kunststoffen, Metallen und ähnlichen Materialien bestehen, mit:

- zumindest einem Schleifaggregat (10) mit bevorzugt vertikal einstellbarer Schleifeinrichtung (12), zum Schleifen eines Werkstücks (2);
- einer Förderungseinrichtung (5) zum Fördern des Werkstücks (2) in einer Durchlaufrichtung (R) durch das zumindest eine Schleifaggregat (10);
- eine Steuereinrichtung (100), die geeignet ist,

den Betrieb des zumindest einen Schleifaggregats (10) auf eine Fertigmaß-Solldicke des Werkstücks (2) abzustimmen;

dadurch gekennzeichnet, dass:

- die Schleifmaschine (1) weiterhin eine Dickenbestimmungseinrichtung (30) aufweist, die in Durchlaufrichtung (R) nach dem zumindest einem Schleifaggregat (10) angeordnet ist, und mit der eine Fertigmaß-Istdicke des durch das zumindest eine Schleifaggregat (10) bearbeiteten Werkstücks (2) bestimmt werden kann; und
- die Steuereinrichtung (100), ferner geeignet ist, die Fertigmaß-Istdicke des Werkstücks (2) mit der Fertigmaß-Solldicke abzugleichen und den Betrieb des zumindest einen Schleifaggregats (10) derart zu steuern, dass die Fertigmaß-Istdicke der Fertigmaß-Solldicke angepasst ist.

2. Schleifmaschine (1) zur Bearbeitung von Werkstücken (2) nach Anspruch 1, die ferner eine zweite Dickenbestimmungseinrichtung (40) aufweist, die in Durchlaufrichtung (R) vor dem zumindest einen Schleifaggregat (10) angeordnet ist, wobei

- mit der zweiten Dickenbestimmungseinrichtung (40) eine Rohmaß-Istdicke des unbearbeiteten Werkstücks (2) bestimmt werden kann; und
- die Steuereinrichtung (100) ferner dazu geeignet ist, die Rohmaß-Istdicke des Werkstücks (2) mit einer Rohmaß-Solldicke abzugleichen, und basierend darauf den Betrieb des zumindest einen Schleifaggregats (10) derart zu steuern, dass eine Dicke des bearbeiteten Werkstücks (2) insgesamt möglichst der Fertigmaß-Solldicke angepasst ist.

3. Schleifmaschine (1) zur Bearbeitung von Werkstücken (2), wobei die Steuereinrichtung (100) geeignet ist, die Anpassung der Fertigmaß-Istdicke des Werkstücks (2) an die Fertigmaß-Solldicke und die Anpassung basierend auf dem Abgleich der Rohmaß-Istdicke mit der Rohmaß-Solldicke durch Ausgabe einer insgesamt Schleiftiefe an das zumindest eine Schleifaggregat (10) zu bewerkstelligen.

4. Schleifmaschine (1) zur Bearbeitung von Werkstücken (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schleifmaschine (1) **dadurch gekennzeichnet ist, dass sie:**

- ein von oben schleifendes Schleifaggregat (10a), mit bevorzugt vertikal einstellbarer Schleifeinrichtung (12), welches das Werkstück an der Oberseite des Werkstücks schleift und

- ein von unten schleifendes Schleifaggregat (10b), mit bevorzugt vertikal einstellbarer Schleifeinrichtung (12), welches das Werkstück an der Unterseite des Werkstücks schleift, aufweist,
wobei bevorzugt die insgesamt Schleiftiefe zu gleichen Teilen auf eine Schleiftiefe des von oben schleifenden Schleifaggregats (10a) und eine Schleiftiefe des von unten schleifenden Schleifaggregats (10b) aufgeteilt ist.
5. Schleifmaschine (1) zur Bearbeitung von Werkstücken (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dickenbestimmungseinrichtung (30) und die zweite Dickenbestimmungseinrichtung (40) jeweils zumindest ein Sensorpaar (33) mit einem oberen Sensor (31), bevorzugt einem Laseroptiksensord, einem unteren Sensor (32), bevorzugt einem Laseroptiksensord, und einem Auswertegerät (34) aufweisen, wobei, in Bezug auf das beförderte Werkstück (2), ein unterer Sensor (32) derart angeordnet ist, dass er sich unterhalb des Werkstücks befindet und sich ein oberer Sensor (31) oberhalb des Werkstücks (2) und des unteren Sensors (32) in einem vorgegebenen Abstand vom unteren Sensor befindet.
6. Schleifmaschine (1) zur Bearbeitung von Werkstücken (2) nach Anspruch 6, wobei der obere Sensor (31) eines Sensorpaares (33) geeignet ist, einen oberen Abstand zum Werkstück (2) zu ermitteln, der untere Sensor (32) eines Sensorpaares (33) geeignet ist, einen unteren Abstand zum Werkstück (2) zu ermitteln, und das Auswertegerät (34) eines Sensorpaares (33) geeignet ist, eine einzelne Fertigmaß-Istdicke oder eine einzelne Rohmaß-Istdicke des Werkstücks (2) ausgehend vom vorgegebenen Abstand, vom oberen Abstand und vom unteren Abstand zu ermitteln.
wobei die Steuereinrichtung (100) bevorzugt ferner geeignet ist, einen Mittelwert aus den einzelnen Fertigmaß-Istdicken und/oder den einzelnen Rohmaß-Istdicken zu ermitteln.
7. Schleifmaschine (1) zur Bearbeitung von Werkstücken (2) nach einem der Ansprüche 6, 7 oder 8, wobei die Dickenbestimmungseinrichtung (30) und die zweite Dickenbestimmungseinrichtung (40) jeweils n Sensorpaare (33) aufweisen, die gleichmäßig über die Arbeitsbreite b des zumindest einen Schleifaggregats (10) verteilt sind, wobei n bevorzugt 3 beträgt.
8. Schleifmaschine (1) zur Bearbeitung von Werkstücken (2) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei der jeder Sensor (31, 32) einen Messbereich aufweist und die Auswertegeräte (34) geeignet sind, nur dann eine einzelne Fertigmaß-Istdicke oder eine einzelne Rohmaß-Istdicke des Werkstücks (2) zu ermitteln, wenn sowohl der obere Abstand als auch der untere Abstand kleiner oder gleich dem Messbereich sind.
9. Schleifmaschine (1) zur Bearbeitung von Werkstücken (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Schleifeinrichtung (12) eine oszillierende Schleifeinrichtung, eine Bandschleifeinrichtung, eine Tellerbürste oder eine Schleifwalze ist.
10. Schleifmaschine (1) zur Bearbeitung von Werkstücken (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die ferner eine Anzeigeeinrichtung (200) aufweist, die geeignet ist,
- die Rohmaß-Istdicke und die Fertigmaß-Istdicke fortlaufend anzuzeigen;
 - Zeitmittelwerte der Rohmaß-Istdicke und der Fertigmaß-Istdicke basierend auf dem zeitlichen Mittel der Rohmaß-Istdicke und der Fertigmaß-Istdicke über ein vorbestimmtes Zeitintervall anzuzeigen; und
 - eine Mitteilung anzuzeigen, die einen Benutzer veranlasst, eine Handlung vorzunehmen, wenn die Fertigmaß-Istdicke um einen vorbestimmten Betrag von der Fertigmaß-Solldicke abweicht und/oder die Fertigmaß-Istdicke über ein vorbestimmtes Zeitintervall um einen vorbestimmten Betrag von der Fertigmaß-Solldicke abweicht.
11. Schleifmaschine (1) zur Bearbeitung von Werkstücken (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die ferner eine Warneinrichtung aufweist, die eine Warnung anzeigt, wenn die Fertigmaß-Istdicke um einen vorbestimmten Betrag von der Fertigmaß-Solldicke abweicht und/oder die Fertigmaß-Istdicke über ein vorbestimmtes Zeitintervall um einen vorbestimmten Betrag von der Fertigmaß-Solldicke abweicht.
12. Verfahren zur Bearbeitung von Werkstücken (2) unter Verwendung der Schleifmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das die Schritte umfasst:
- Bestimmen einer Fertigmaß-Istdicke des durch das zumindest eine Schleifaggregat (10) bearbeiteten Werkstücks (2) unter Verwendung der Dickenbestimmungseinrichtung (30);
 - Abgleichen der Fertigmaß-Istdicke des Werkstücks (2) mit der Fertigmaß-Solldicke durch die Steuereinrichtung (100); und
 - Steuern des Betriebs des zumindest einen Schleifaggregats (10) durch die Steuereinrichtung (100) derart, dass die Fertigmaß-Istdicke der Fertigmaß-Solldicke angepasst ist.
13. Verfahren zur Bearbeitung von Werkstücken (2)

nach Anspruch 12, das ferner die Schritte umfasst:

- Bestimmen einer Rohmaß-Istdicke des un-
bearbeiteten Werkstücks (2) unter Verwendung
der zweiten Dickenbestimmungseinrichtung (40); 5
- Abgleichen der Rohmaß-Istdicke des Werk-
stücks (2) mit der Rohmaß-Solldicke; und
- Steuern des Betriebs des zumindest einen
Schleifaggregats (10) basierend auf dem Ab- 10
gleich der Rohmaß-Istdicke mit der Rohmaß-
Solldicke durch die Steuereinrichtung (100) der-
art, dass eine Dicke des bearbeiteten Werk-
stücks (2) möglichst der Fertigmaß-Solldicke
angepasst ist. 15

14. Verfahren zur Bearbeitung von Werkstücken (2) An-
spruch 12 oder 13, das ferner die Schritte umfasst:

- Ausgeben einer insgesamten Schleiftiefe an 20
das zumindest eine Schleifaggregat (10) zum
Anpassen der Fertigmaß-Istdicke des Werks-
stücks (2) an die Fertigmaß-Solldicke und zum
Anpassen basierend auf dem Abgleich der Roh-
maß-Istdicke mit der Rohmaß- Solldicke; und 25
- Aufteilen der insgesamten Schleiftiefe zu glei-
chen Teilen auf die Schleiftiefe des von oben
schleifenden Schleifaggregats (10a) und die
Schleiftiefe des von unten schleifenden Schlei-
faggregats (10b). 30

15. Verfahren zur Bearbeitung von Werkstücken (2) An-
spruch 12 bis 14, das ferner den Schritt umfasst:

- Bilden eines Mittelwerts aus den von einzelnen 35
Sensorpaaren (33) erhaltenen einzelnen Fertig-
maß- Istdicken und/oder den von einzelnen
Sensorpaaren (33) erhaltenen einzelnen Roh-
maß-Istdicke, um die Fertigmaß-Istdicke
und/oder die Rohmaß-Istdicke zu erhalten. 40

45

50

55

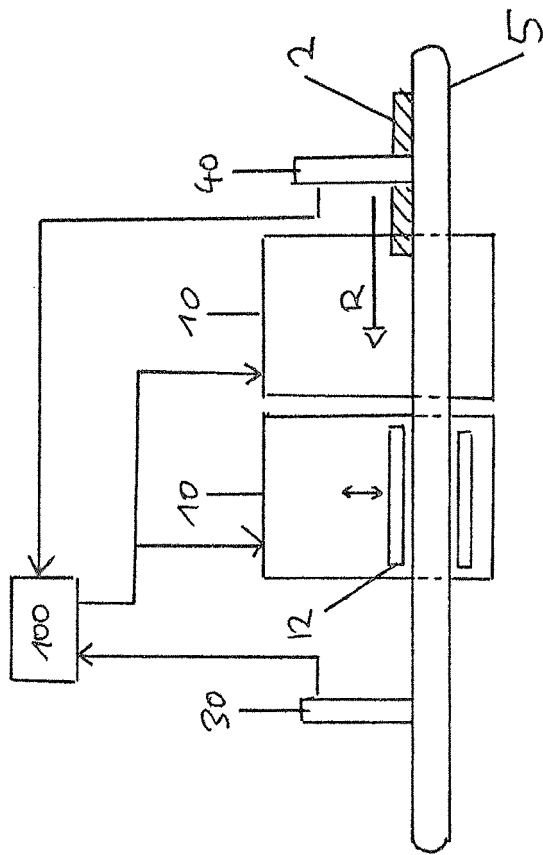


Fig 1

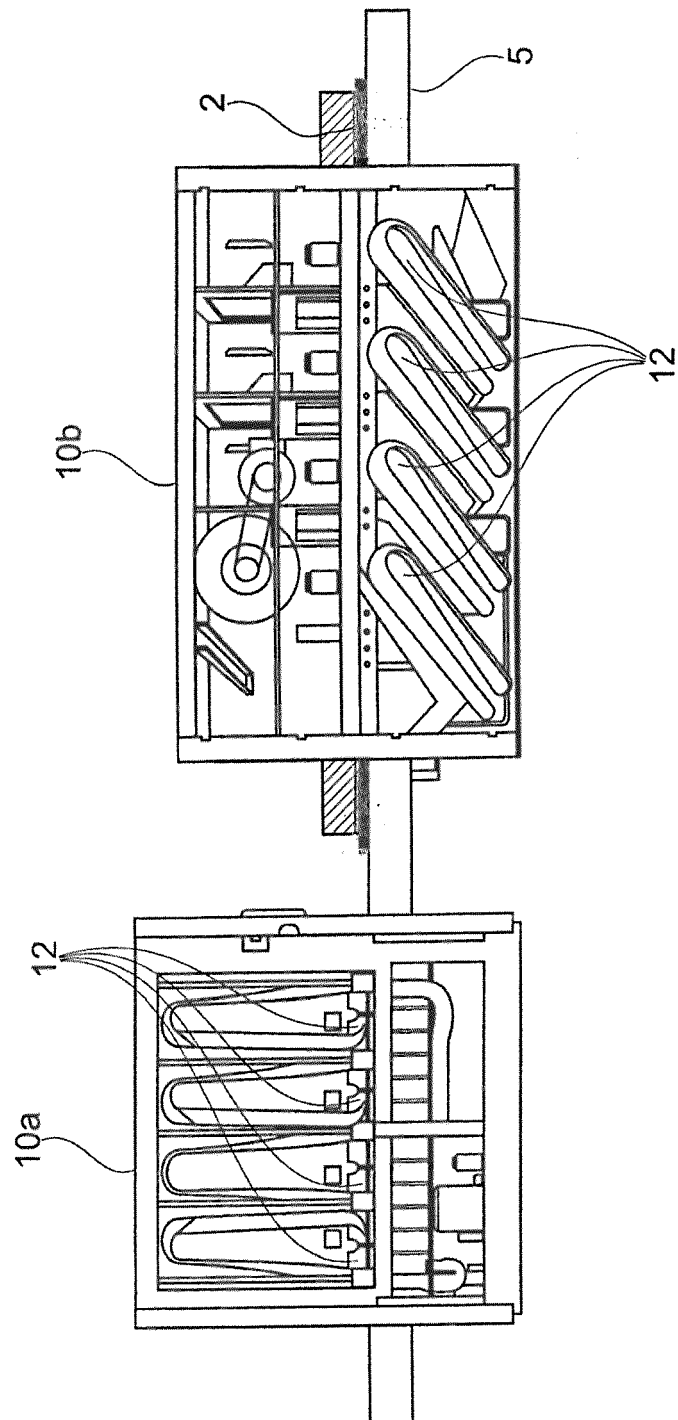


Fig. 2

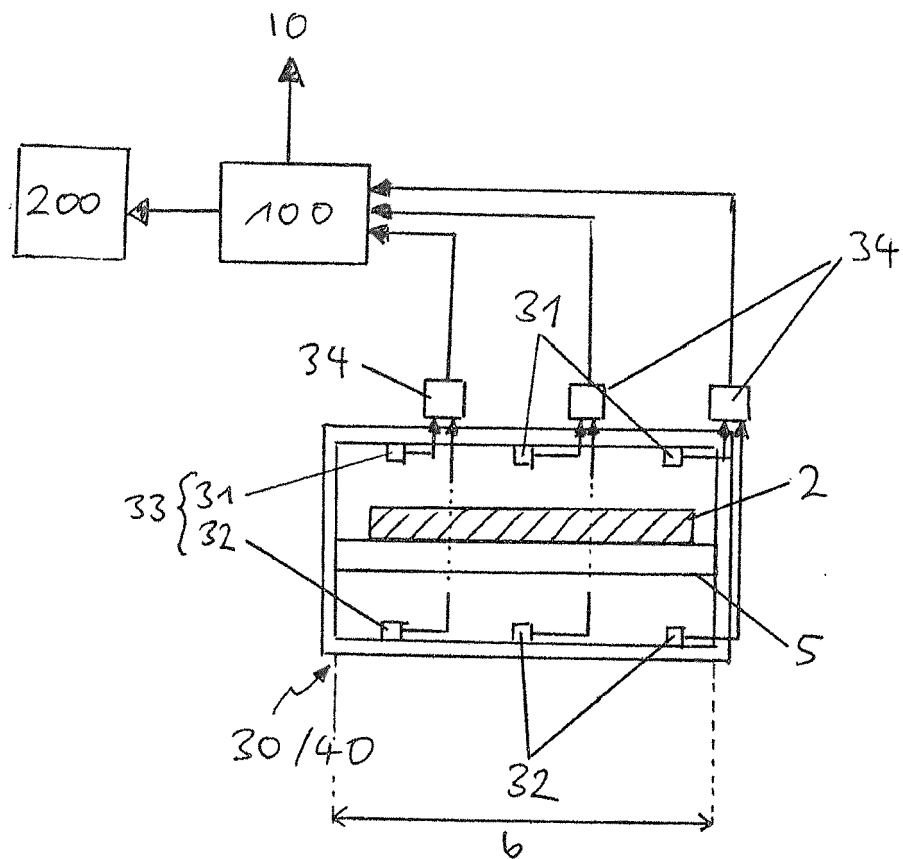


Fig. 3

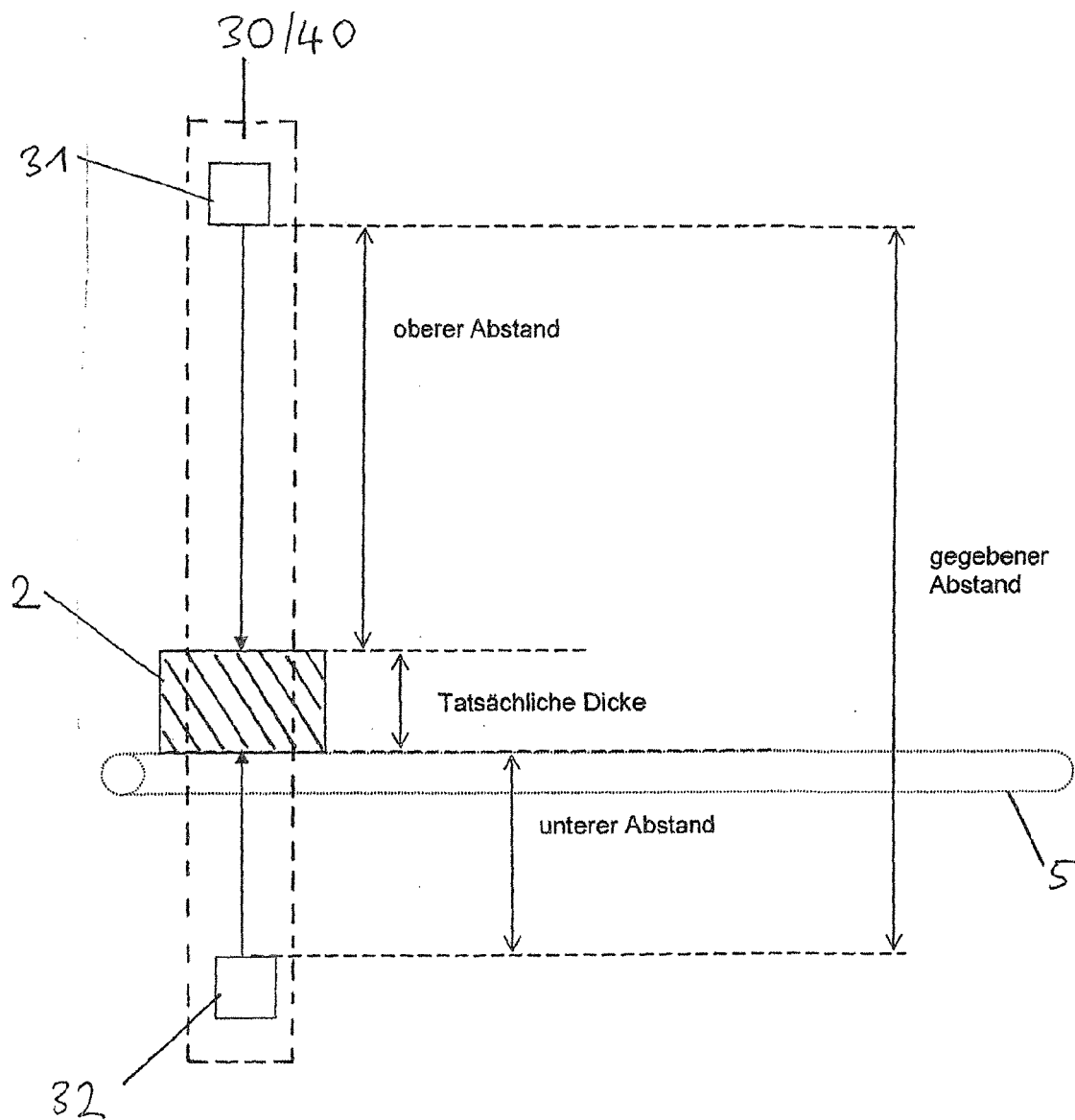


Fig. 4.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 17 3250

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	EP 0 571 343 A1 (DMC SPA [IT]) 24. November 1993 (1993-11-24) * Spalte 3, Zeilen 44-48 * * Abbildungen 1,2 *	1-15	INV. B24B49/02 B24B7/06
Y	DE 199 03 842 A1 (HEINZ BERGER MASCHINENFABRIK G [DE]) 3. August 2000 (2000-08-03) * Spalte 1, Zeilen 39-60 * * Spalte 2, Zeilen 13-24,28-34 * * Abbildung 1 * * Zusammenfassung *	1-15	
A	DE 28 05 775 A1 (SCHENKER AG MASCHINEN) 21. September 1978 (1978-09-21) * Seite 6, Zeile 20 - Seite 11, Zeile 17 * * Abbildungen 1,2 *	4,14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. November 2014	Prüfer Eder, Raimund
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 03.82 (P04C03)

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

EP 14 17 3250

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

11-11-2014

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0571343	A1	24-11-1993	EP IT	0571343 A1 1257801 B	24-11-1993 13-02-1996

DE 19903842	A1	03-08-2000	KEINE		

DE 2805775	A1	21-09-1978	CH	614653 A5	14-12-1979
			DE	2805775 A1	21-09-1978
			FR	2383752 A1	13-10-1978
			GB	1556640 A	28-11-1979
			IT	1103550 B	14-10-1985
			JP	S53115993 A	09-10-1978
			US	4217734 A	19-08-1980

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0571343 A1 [0002]