



(10) **DE 10 2011 009 548 A1** 2012.07.19

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 009 548.9**

(22) Anmeldetag: **19.01.2011**

(43) Offenlegungstag: **19.07.2012**

(51) Int Cl.: **B27C 9/04 (2006.01)**
B27B 31/06 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Michael Weinig AG, 97941, Tauberbischofsheim,
DE**

(74) Vertreter:

Jackisch-Kohl und Kollegen, 70469, Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

**Englert, Heinrich, 97922, Lauda-Königshofen,
DE; Gramlich, Rainer, 74747, Ravenstein, DE;
Rapp, Walter, 97953, Königheim, Gissigheim, DE;
Wagner, Ralf, 74736, Hardheim, DE; Kurz, Rainer,
97999, Igersheim, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

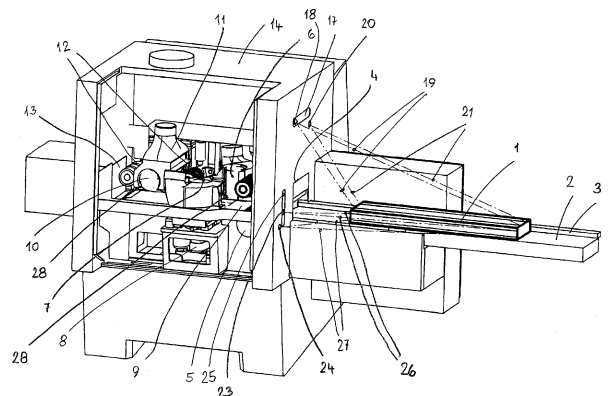
DE	20 2005 006 882	U1
CH	323 681	A
US	4 702 134	A
EP	0 500 181	A2

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Maschine zum Bearbeiten von Werkstücken aus Holz, Kunststoff und dergleichen**

(57) Zusammenfassung: Die Maschine hat einen Maschinentisch, auf dem die Werkstücke zur Bearbeitung aufliegen oder der Maschine zugeführt werden. Mit Bearbeitungswerkzeugen, die auf Spindeln der Maschine sitzen, werden die Werkstücke bearbeitet. Um einen Werkstückausschuss durch falsch eingestellte Maschinenelemente zu vermeiden, zumindest aber auf ein Minimum zu reduzieren, ist die Maschine mit wenigstens zwei Lasern versehen, deren Laserstrahlen gegen das auf dem Maschinentisch befindliche Werkstück gerichtet sind und am Werkstück Geraden erzeugen. Diese Geraden zeigen das Maß der Spanabnahme durch die Bearbeitungswerkzeuge am Werkstück und somit die durch die spätere Bearbeitung sich ergebenden Werkstückdimensionen bzw. -geometrie an. Dadurch kann der Ausschuss an Werkstücken durch falsch eingestellte Maschinenelemente zumindest auf ein Mindestmaß verringert werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Maschine zum Bearbeiten von Werkstücken aus Holz, Kunststoff und dergleichen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In einer Holzbearbeitungsmaschine, insbesondere einer Kehlmaschine, werden die Werkstücke im Durchlaufverfahren an vier Seiten bearbeitet. Die Maschine weist vertikale und horizontale Spindeln auf, auf denen die zur Bearbeitung des Werkstückes eingesetzten Werkzeuge sitzen. Je nach Bearbeitungsaufgabe nehmen die verschiedenen Spindeln, der Abrichttisch und das Fügelineal oberhalb des Abrichttisches unterschiedliche Lagen innerhalb der Maschine ein. Die Einstellungen der Maschinenelemente bestimmen die Werkstückdimensionen Breite und Höhe nach der Bearbeitung und in Verbindung mit dem Rohholz, ob die Werkstücke sauber gehobelt werden. Die richtige Einstellung der Maschinenelemente lässt sich allerdings erst nach dem Durchlauf der Werkstücke durch die Maschine feststellen. Ist wenigstens eines der Maschinenelemente nicht richtig eingestellt, dann stellt das durch die Maschine durchgelaufene Werkstück Ausschuss dar. Ist das Rohholz bezüglich der Einstellung zu klein oder gekrümmt, wird es gegebenenfalls nicht sauber gehobelt und stellt ebenfalls Ausschuss dar. Da mit den Maschinen unterschiedliche Werkstückdimensionen und Werkstückprofile erzeugt und diese bei geringer Anzahl und Laufmeter häufig geändert werden, stellt dieser Werkstückausschuss ein Problem dar.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Maschine so auszubilden, dass ein Werkstückausschuss durch falsch eingestellte Maschinenelemente vermieden, zumindest aber auf ein Minimum reduziert wird.

[0004] Diese Aufgabe wird bei der gattungsgemäßen Maschine erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Bei der erfindungsgemäßen Maschine erzeugen die von den Lasern ausgesandten Laserstrahlen auf dem Werkstück Geraden bzw. Linien, die dem Benutzer anzeigen, wie die Spanabnahme durch die entsprechenden Bearbeitungswerkzeuge aussehen wird und welche Werkstückdimensionen bzw. -geometrie sich durch die spätere Bearbeitung ergeben. Da sich das Werkstück noch auf dem Maschinentisch befindet, kann der Benutzer vor der Bearbeitung des Werkstückes anhand der auf dem Werkstück sich abzeichnenden Laserstrahlen feststellen, ob die Maschinenelemente für die anstehende Bearbeitungsaufgabe richtig eingestellt sind. Dadurch kann der Ausschuss an Werkstücken durch falsch eingestellte Maschinenelemente vermieden, zumindest jedoch auf ein Mindestmaß verringert werden.

[0006] Vorteilhaft sind die Spindeln vertikale und/oder horizontale Spindeln.

[0007] Vorteilhaft ist der erste Laser mit einer der Spindeln, vorzugsweise mit einer in Transportrichtung des Werkstückes durch die Maschine linken vertikalen Spindel der Maschine gekoppelt. Wird diese Spindel quer zur Transportrichtung der Werkstücke verstellt, wird in gleichem Maße der erste Laser verstellt. Sein Laserstrahl erzeugt dann auf dem Werkstück die Gerade, die das Spanabnahmemmaß entsprechend der verstellten vertikalen linken Spindel kennzeichnet.

[0008] Vorteilhaft wird der zweite Laser mit einer der Spindeln, vorzugsweise mit einer oberen horizontalen Spindel, gekoppelt. Wird sie verstellt, wird dementsprechend auch der zweite Laser in gleichem Maße verstellt. Der von ihm ausgesandte Laserstrahl erzeugt dann auf dem Werkstück eine Gerade, die das Spanabnahmemmaß in der eingestellten Lage dieser horizontalen Spindel angibt.

[0009] Besonders vorteilhaft ist es, wenn zusätzlich zu den beiden Lasern noch ein dritter Laser vorhanden ist, der im Gegensatz zum ersten und zweiten Laser jedoch orts- bzw. maschinenfest angeordnet ist. Der dritte Laser kennzeichnet die Nulllinie der maschinenfesten Anlageebene oder Anschlagkante für das Werkstück. Ist die Maschine bei einer vorteilhaften Ausführung eine Kehlmaschine, dann befindet sich diese Anlageebene bzw. Anschlagkante nach der rechten vertikalen Spindel, mit welcher die Anlageebene des Fügelineals oberhalb des Abrichttisches in seiner Nullstellung identisch ist. Wird dieses Fügelineal quer zur Transportrichtung der Werkstücke verstellt, dann bleibt der Laserstrahl des dritten Laser in der Ausgangslage stehen, so dass dieser Laserstrahl, der sich auf dem Werkstück als Gerade abbildet, das Spanabnahmemmaß entsprechend der Verstellung des Fügelineals angibt.

[0010] Es ist weiter besonders vorteilhaft, wenn die Maschine mit einem vierten Laser versehen ist, der orts- bzw. maschinenfest angeordnet ist und dessen Laserstrahl die Nullstellung des Maschinentisches als Gerade am Werkstück kennzeichnet. Bei einer Kehlmaschine ist die Nullstellung des Abrichttisches identisch mit der Nulllinie bzw. der Auflage- oder Bezugsebene des Maschinentisches. Wird der Abrichttisch in Höhenrichtung verstellt, dann kennzeichnet der auf die Nullstellung des Abrichttisches eingestellte Laserstrahl dementsprechend die Spanabnahme, die sich aufgrund der Höhenverstellung des Abrichttisches am Werkstück ergibt.

[0011] Durch den Einsatz aller vier Laser wird somit unmittelbar am Werkstück noch vor dem Einlauf in die Maschine der Endquerschnitt gekennzeichnet, den das Werkstück nach dem Durchlauf durch die

Maschine erhält. Der Maschinenbenutzer kann somit vor dem Durchlauf des Werkstückes durch die Maschine feststellen, ob die Einstellungen der Spindeln, des Maschinentisches und des Fügelineales zutreffend sind und ob das Werkstück an allen vier Längsseiten sauber gehobelt sind.

[0012] Eine besonders vorteilhafte Ausführung ergibt sich, wenn die Laser an oder innerhalb einer Maschinenabdeckung vorgesehen sind. Die Laser sind dann in die Maschine integriert und gegen äußere Einflüsse geschützt. Eine gesonderte Montage der Laser ist nicht erforderlich ist.

[0013] Damit der erste und der zweite Laser die Verschiebungen mit den zugehörigen Spindeln ausführen können, sind in der Maschinenabdeckung entsprechende Fenster für diese ersten und zweiten Laser vorgesehen. Das Fenster für den ersten Laser erstreckt sich im Wesentlichen horizontal und das Fenster für den zweiten Laser im Wesentlichen vertikal. Beide Fenster erstrecken sich quer zur Transportrichtung des Werkstückes.

[0014] Wenn der erste und der zweite Laser Licht unterschiedlicher Farbe abstrahlen, lassen sich durch diese unterschiedlichen Farben sehr einfach das Höhen- und das Breitenmaß des Werkstückes, das es nach dem Durchlauf durch die Maschine hat, erfassen.

[0015] Vorteilhaft ist es, wenn der erste und der dritte Laser sowie der zweite und der vierte Laser jeweils Licht in gleicher Farbe abstrahlen. Dann kann der Querschnitt, den das Werkstück nach dem Durchlauf durch die Maschine hat, besonders gut erfasst werden.

[0016] Vorteilhaft ist die Maschine eine Kehlmaschine, die mit horizontalen und vertikalen Spindeln versehen ist. Mit den auf den Spindeln sitzenden Werkzeugen können die im Querschnitt viereckigen Werkstücke an allen vier Seiten bearbeitet werden.

[0017] Damit eine sichere Anlage des Werkstückes an der Anlagekante des Fügelineales und Anschlages der Kehlmaschine gewährleistet ist, ist ein Abrichttisch und ein Maschinentisch vorteilhaft in Richtung auf die Anlagekante geneigt. Das Werkstück liegt dann unter Schwerkraft stets an der Anlagekante an. Das Fügelineal oberhalb des Abrichttisches lässt sich vorteilhaft quer zur Transportrichtung des Werkstückes verstellen.

[0018] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

[0019] Die Erfindung wird anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

[0020] [Fig. 1](#) in perspektivischer Darstellung eine erfindungsgemäße Maschine,

[0021] [Fig. 2](#) in perspektivischer Darstellung ein Werkstück, das sich auf einem Abrichttisch am Maschineneinlauf befindet,

[0022] [Fig. 3](#) eine Stirnansicht der erfindungsgemäßen Maschine, in Richtung Maschineneinlauf gesehen.

[0023] Die Maschine dient zum Bearbeiten von Werkstücken **1** aus Holz, Kunststoff und dergleichen. Innerhalb der Maschine wird das Werkstück **1** im Durchlaufverfahren bearbeitet. Die Maschine ist vorteilhaft eine Kehlmaschine. Sie hat einen im Einlaufbereich der Maschine befindlichen Abrichttisch **2**, auf dem die Werkstücke **1** der Maschine zugeführt werden. An der in Einlaufrichtung rechten Seite des Abrichttisches **2** befindet sich ein Fügelineal **3**, an dem das Werkstück mit seiner rechten Längsseite beim Transport anliegt. Das Fügelineal **3** ist quer zur Transportrichtung des Werkstückes **1** einstellbar, um das Maß der Spanabnahme an der rechten Längsseite des Werkstückes **1** einzustellen. Der Abrichttisch **2** lässt sich in vertikaler Richtung einstellen, wodurch das Maß der Spanabnahme an der Unterseite des Werkstückes **1** eingestellt werden kann.

[0024] Das Werkstück **1** gelangt über eine Einlauföffnung **4** in die Maschine. Im Maschinenraum ist eine horizontale untere Abrichtspindel vorgesehen, auf der ein Abrichtwerkzeug **5** drehfest sitzt, mit dem beim Durchlaufen des Werkstückes **1** dessen Unterseite spanabhebend bearbeitet, vorzugsweise geradegehobelt wird. In Transportrichtung hinter dem Abrichtwerkzeug **5** befindet sich eine vertikale rechte Spindel, auf der ein Werkzeug **6** sitzt, mit dem die in Transportrichtung rechte Längsseite des Werkstückes **1** bearbeitet, vorzugsweise geradegehobelt wird. Das Werkzeug ist ein Hobelkopf mit geraden Messern. Das Werkzeug **6** kann auch ein Profilierwerkzeug sein, mit dem an der rechten Werkstückseite ein Profil hergestellt wird.

[0025] In Transportrichtung des Werkstückes **1** hinter der rechten vertikalen Spindel befindet sich eine vertikale linke Spindel, auf der ein Werkzeug **7** sitzt, das vorzugsweise ein Hobelkopf ist, mit dem die linke Werkstückseite gerade gehobelt wird. Durch die Bearbeitung auf der rechten und linken Werkstückseite wird die Breite des fertigen Werkstückes erzeugt. Auch das Werkzeug auf der linken Seite kann ein Profilierwerkzeug sein, womit ein Profil hergestellt werden kann. Der Antrieb **8** für die vertikale linke Spindel befindet sich unterhalb eines Maschinentisches

9, der eine Transportbahn bildet, auf der die Werkstücke **1** aufliegend durch die Maschine transportiert werden. Der Maschinentisch **9** ist maschinenfest und bildet die horizontale Auflage- und Bezugsebene für die Werkstücke.

[0026] Nach dem rechten Werkzeug **6** wird das Werkstück an einem Anschlag **28**, an dem es mit seiner rechten bearbeiteten Seite anliegt, weiter durch die Maschine geführt. Der Anschlag **28** ist maschinenfest und bildet die vertikale Anlage- und Bezugsebene.

[0027] In Transportrichtung hinter der linken vertikalen Spindel hat die Maschine eine obere horizontale Spindel, auf der ein Werkzeug **10** sitzt, mit dem die Oberseite des Werkstückes **1** bei seinem Durchlauf durch die Maschine bearbeitet wird. Mit dem Werkzeug **10** kann die Oberseite des Werkstückes **1** beispielsweise geradegehobelt werden. Es ist aber auch möglich, dass das Werkzeug **10** ein Profilierwerkzeug ist. Es liegt innerhalb einer Absaughaube **11**. Die Bearbeitung an der Unterseite durch das Abrichtwerkzeug und der Oberseite durch die obere horizontale Spindel ergeben die Dicke des bearbeiteten Werkstückes.

[0028] In Transportrichtung vor und hinter der Absaughaube **11** sind Transportwalzen **12** zu erkennen, die auf dem Werkstück **1** aufliegen und es durch die Maschine transportieren. Das an allen vier Seiten bearbeitete Werkstück **1** gelangt durch eine Auslauföffnung **13** aus der Maschine.

[0029] Die beschriebenen Werkzeuge und Absaughauben befinden sich innerhalb einer Maschinenabdeckung **14**.

[0030] Wie sich aus **Fig. 3** ergibt, ist die Auflagefläche **15** des Abrichttisches **2** so geneigt, dass das Werkstück **1** mit seiner rechten Längsseite sicher in Anlage am Fügelineal **3** gehalten wird. Parallel dazu ist der Maschinentisch **9** in gleicher Form geneigt. Die Anlageflächen von Fügelineal **3** und Anschlag **28** stehen senkrecht dazu.

[0031] An der Eintrittsseite **16** der Maschinenabdeckung **14** befindet sich ein Fenster **17**, das eine Ausdehnung senkrecht zur Transportrichtung des Werkstückes **1** hat und in dem sich ein Laser **18** befindet. Er ist mit der linken vertikalen Spindel der Maschine so gekoppelt, dass er zusammen mit dieser vertikalen linken Spindel verfahren wird. Das Fenster **17** erstreckt sich quer zur Transportrichtung des Werkstückes **1**, wobei die Fensterbreite so bemessen ist, dass der Laser **18** zusammen mit der vertikalen linken Spindel um das Verstellmaß der linken Spindel quer zur Transportrichtung des Werkstückes **1** innerhalb des Fensters **17** verstellt werden kann. Die Kopplung kann rein mechanisch ausgeführt sein.

Es ist auch möglich, dass beide Verstellungen motorisch über Positionierachsen erfolgen und die Kopplung rein steuerungstechnisch erfolgt. Der aus dem Laser **18** austretende Laserstrahl **19** (**Fig. 1**) ist der in Transportrichtung linken Seite des Werkstückes **1** zugeordnet. Mit dem Laserstrahl **19** wird im Einlaufbereich der Maschine auf dem Werkstück **1** das Maß der Werkstückabnahme durch das auf der linken vertikalen Spindel sitzende Werkzeug **7** angezeigt. Auf dem Werkstück **1** bildet sich der Laserstrahl **19** als entsprechende Linie ab, die sowohl auf der Oberseite des Werkstückes **1** als auch auf dessen Stirnseite sichtbar ist (**Fig. 2**). Durch diese Anzeige kann somit bereits vor der Bearbeitung des Werkstückes **1** das Maß der Spanabnahme an der linken Werkstückseite festgestellt werden. Falls immer Werkzeuge gleichen Flugkreis- bzw. Schneidendurchmessers eingesetzt werden, kann der Laser **18** immer fest mit der linken Spindel verbunden sein. Sollen auch Werkzeuge unterschiedlichen Durchmessers eingesetzt werden, muss der Laser **18** zu dem jeweiligen Durchmesser eingestellt werden. Bei der elektrischen Kopplung über eine Maschinensteuerung kann dies über eine sogenannte Radiuskorrektur realisiert werden. Beim Einsatz von Profilwerkzeugen wird die Werkstückbreite bzw. das größte Werkstückmaß durch den kleinsten bzw. innersten Schneidenradius der profilierten Werkstückmesser, der sogenannten Ablaufkante, erzeugt. In diesem Fall muss die Grundeinstellung des Lasers auf dieses Maß vorgenommen werden.

[0032] Im Bereich unterhalb des Lasers **18** ist an der Eintrittsseite der Maschinenabdeckung **14** ein weiterer Laser **20** vorgesehen, der im Unterschied zum Laser **18** maschinenfest und damit nicht verstellbar angeordnet ist. Der aus dem Laser **20** austretende Laserstrahl **21** erzeugt auf dem Werkstück **1** im Bereich der in Transportrichtung rechten Werkstückseite auf der Oberseite und der Stirnseite des Werkstückes **1** eine entsprechende Linie (**Fig. 2**). Der Laser **20** und der Laserstrahl **21** sind auf die Bezugsebene der Anschlagkante, welche der Nullstellung des Fügelineales **3** entspricht, ausgerichtet und zeigen auf dem Werkstück **1** die Breite bzw. Dicke des an der rechten Werkstückseite abzunehmenden Fügepanes **22** an. Diese ergibt sich durch die Stellung des Fügelineales **3** im Verhältnis zur Anschlagkante **28** in der Maschine und dem dazu eingestellten Schneidenflugkreis des rechten Hobelwerkzeuges

[0033] Mit den beiden Lasern **18**, **20** kann dem Maschinenbenutzer somit bereits vor dem Einlauf des Werkstückes **1** in die Maschine angezeigt werden, wie die Abmessungen des Werkstückes **1** sein werden, nachdem es die Maschine durchlaufen hat und an seinen beiden Längsseiten Material abgetragen worden ist.

[0034] Die Maschine weist an der Eintrittsseite **16** weitere Laser **23** und **24** auf, von denen der Laser **23** innerhalb eines in etwa vertikalen Fensters **25** senkrecht zur Auflageebene des Abrichttisches **2** und parallel zu den Anlageflächen des Fügelineales **3** und Anschlages **28** verstellbar ist. Der Laser **23** ist mit der oberen horizontalen Spindel, auf der das Werkzeug **10** sitzt, gekoppelt. Dadurch wird der Laser **23** bei der Verstellung der oberen horizontalen Spindel entsprechend mit verstellt. Für die Kopplung gelten die gleichen Zusammenhänge wie für den Laser **18**. Der vom Laser **23** ausgesandte Laserstrahl **26** erzeugt an der einlaufseitigen Stirnseite sowie an der anschließenden linken Längsseite des Werkstückes **1** nahe dessen Oberseite eine entsprechende Linie (**Fig. 2**). Der Abstand dieser Linie **26** von der Oberseite des Werkstückes **1** gibt das Maß an, das durch das Werkzeug **10** vom Werkstück **1** an dessen Oberseite abgenommen wird.

[0035] Der Laser **24** ist wiederum maschinenfest angeordnet und auf die Auflageebene des Maschinentisches **9** bzw. die Nullstellung des Abrichttisches **2** abgestimmt. Der vom Laser **24** ausgesandte Laserstrahl **27** trifft auf die einlaufseitige Stirnseite des Werkstückes **1** sowie auf dessen linke Längsseite und erzeugt dort eine durchgehende Gerade nahe der Werkstückunterseite. Der Abstand zwischen den am Werkstück **1** angezeigten Geraden **27** von der Werkstückunterseite kennzeichnet das Maß, das vom Abrichtwerkzeug **5** abgenommen wird. Dieses ist abhängig von der Stellung des Abrichttisches **2** in Bezug zum Maschinentisch **9** und dem dazu eingestellten Flugkreisdurchmesser des Abrichtwerkzeuges **5**.

[0036] Die beiden maschinenfesten Laser **20**, **24** sind jeweils auf das Nullmaß eingerichtet, so dass in Abhängigkeit der Stellungen von Abrichttisch **2** und Fügelineal **3** die Lage der von ihnen erzeugten Geraden am Werkstück **1** unmittelbar dem Benutzer der Maschine das Maß der Spanabnahme an den entsprechenden Seiten des Werkstückes **1** anzeigen.

[0037] Vorteilhaft ist es, wenn die Laser **18**, **20** eine andere Laserstrahlfarbe erzeugen als die Laser **23**, **24**. Dann lässt sich für den Benutzer optisch sehr einfach die Breite und Höhe des Werkstückes **1** erkennen, die das Werkstück nach dem Durchlauf durch die Maschine erhält.

[0038] Wie **Fig. 3** zeigt, befinden sich die Laser **18**, **20** mit Abstand oberhalb des Werkstückes **1**, so dass die von ihnen ausgehenden Laserstrahlen **19**, **21** schräg nach unten gegen das Werkstück **1** gerichtet sind.

[0039] Die Laser **23**, **24** befinden sich mit Abstand neben der in Transportrichtung linken Werkstückseite. Die von ihnen erzeugten Laserstrahlen **26**, **27** tref-

fen darum seitlich schräg auf das Werkstück **1**. Dadurch lassen sich am Werkstück **1** die entsprechenden Geraden einfach erzeugen.

[0040] Da die Abmessungen des Werkstückes **1** nach der Bearbeitung bereits beim Einlauf in die Maschine durch die Laserstrahlen **19**, **21**, **26**, **27** unmittelbar am Werkstück **1** kenntlich gemacht werden, kann der Bediener Fehleinstellungen der Maschine schon vor dem Einlauf des Werkstückes in die Maschine feststellen, korrigieren und erkennen, ob das Werkstück an allen Seiten sauber gehobelt wird. Insbesondere wenn das Werkstück gekrümmt ist oder über die Länge unterschiedliche Breite oder Dicke aufweist, kann es vorkommen, dass bei zu gering eingestellter Spanabnahme das Werkstück an einzelnen Seiten über seine Länge nicht sauber gehobelt wird. Dies wird schon vor der Bearbeitung deutlich sichtbar, wenn ein Laserstrahl nicht über die volle Länge oder den vollen Querschnitt auf das Werkstück trifft, sondern aus diesem austritt. Ggf. kann er die Maschine anhalten, bevor das Werkstück in die Maschine transportiert wird. Der Ausschuss an Werkstücken aufgrund falsch eingestellter Spindeln, zu kleinem, gekrümmtem oder falschem Rohholz kann dadurch verhindert, zumindest aber auf ein minimales Maß reduziert werden. Da die Laser **18**, **23** direkt mit der linken vertikalen Spindel bzw. der oberen horizontalen Spindel gekoppelt sind, erfolgt die Laserverstellung unmittelbar durch Verstellung dieser Spindeln in der Maschine. Die beiden Laser **18**, **23** zeigen direkt an, wie das Werkstück an der linken und oberen Seite bearbeitet werden wird. Die beiden anderen Laser **20**, **24** sind auf das Maß Null eingestellt, so dass durch Verstellung des Fügelineals **3** bzw. der Höhenverstellung des Abrichttisches **2** unmittelbar das Maß der Spanabnahme kenntlich gemacht wird. Bei der Verstellung des Fügelineals **3** sowie des Abrichttisches **2** bleiben die entsprechenden Laserstrahlen **21**, **27** stehen, so dass der Verstellweg des Fügelineals **3** bzw. des Abrichttisches **2** aus der Nullstellung heraus unmittelbar das Spanabnahme-maß kennzeichnet. Da das Werkstück **1** immer auf dem Abrichttisch **2** auf- und am Fügelineal **3** anliegt, wird dieses bei deren Verstellung mit bewegt. Die Laserstrahlen **19** und **26** zeigen direkt die eingestellte Bearbeitung auf der linken und oberen Seite an. Damit wird auch sofort sichtbar, wenn beispielsweise durch eine zu groß eingestellte Spanabnahme an der Abrichtspindel oder am Fügelineal das Werkstück an der gegenüberliegenden Seite nicht mehr sauber gehobelt wird. Damit lässt sich die Einrichtung auch zur optimalen Einstellung der Maschine nutzen, dass alle Seiten des Werkstücks sauber gehobelt werden.

[0041] Im beschriebenen Ausführungsbeispiel ist für jede zu bearbeitende Werkstückseite ein Laser vorgesehen, so dass die Spanabnahme an allen zu bearbeitenden Werkstückseiten angezeigt wird. Die Maschine ist bevorzugt eine Kehlmaschine. Die La-

ser können aber auch an anderen Bearbeitungsmaschinen vorgesehen sein. Mit den Lasern lässt sich bei solchen Bearbeitungsmaschinen vor der Bearbeitung das Spanabnahmemmaß feststellen. Auch in diesem Fall entspricht die Zahl der Laser der Zahl der zu bearbeitenden Werkstückseiten.

[0042] Anstatt einige der Laser direkt mit der Spindel zu koppeln, ist es auch möglich, die verstellbaren Laser unabhängig von den Spindeln programmgesteuert zu verstellen. Durch eine solche Ausbildung lässt sich am Werkstück **1** ebenfalls vor der Bearbeitung das Spanabnahmemmaß an den zu bearbeitenden Werkstückseiten anzeigen.

Patentansprüche

1. Maschine zum Bearbeiten von Werkstücken aus Holz, Kunststoff und dergleichen, mit einem Maschinentisch, auf dem die Werkstücke zur Bearbeitung aufliegen oder der Maschine zugeführt werden, welche Spindeln aufweist, auf denen Bearbeitungswerkzeuge sitzen, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens zwei Laser (**18, 20, 23, 24**) vorgesehen sind, deren Laserstrahlen (**19, 21, 26, 27**) gegen das auf dem Maschinentisch (**2, 9**) befindliche Werkstück (**1**) gerichtet sind und am Werkstück (**1**) Geraden erzeugen, die das Maß der Spanabnahme durch die Bearbeitungswerkzeuge (**5 bis 7, 10**) am Werkstück (**1**) und somit die durch die spätere Bearbeitung sich ergebende Werkstückdimensionen bzw. -geometrie anzeigen.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindeln vertikale und/oder horizontale Spindeln sind.

3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Laser (**18**) mit einer der Spindeln, vorzugsweise mit einer linken vertikalen Spindel, gekoppelt und zusammen mit ihr verstellbar ist.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiter Laser (**23**) mit einer der Spindeln, vorzugsweise mit einer oberen horizontalen Spindel, gekoppelt und zusammen mit ihr verstellbar ist.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein dritter Laser (**20**) ortsfest angeordnet ist und sein Laserstrahl (**22**) die Nulllinie einer Anschlagkante oder Anlageebene für das Werkstück (**1**) als Gerade am Werkstück (**1**) kennzeichnet.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein vierter Laser (**24**) ortsfest angeordnet ist und sein Laserstrahl (**27**) die

Nulllinie des Maschinentisches (**9**) als Gerade am Werkstück (**1**) kennzeichnet.

7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Laser (**18, 20, 23, 24**) an oder innerhalb einer Maschinenabdeckung (**14**) vorgesehen sind.

8. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Laser (**18, 23**) in Fenstern (**17, 25**) in der Maschinenabdeckung (**14**) angeordnet sind, von denen sich das Fenster (**17**) für den ersten Laser (**18**) etwa horizontal und quer zur Transportrichtung des Werkstückes (**1**) und das Fenster (**25**) für den zweiten Laser (**23**) etwa vertikal und quer zur Transportrichtung des Werkstückes (**1**) erstrecken.

9. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Laser (**18, 23**) Licht unterschiedlicher Farbe abstrahlen.

10. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschine eine Kehlmaschine mit horizontalen und vertikalen Spindeln ist.

11. Maschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abrichttisch (**2**) und ein Maschinentisch (**9**) der Kehlmaschine in Richtung auf die Anschlagkante für das Werkstück (**1**) geneigt sind.

12. Maschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Fügelineal (**3**) oberhalb des Abrichttisches (**2**) quer zur Transportrichtung des Werkstückes (**1**) verstellbar ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

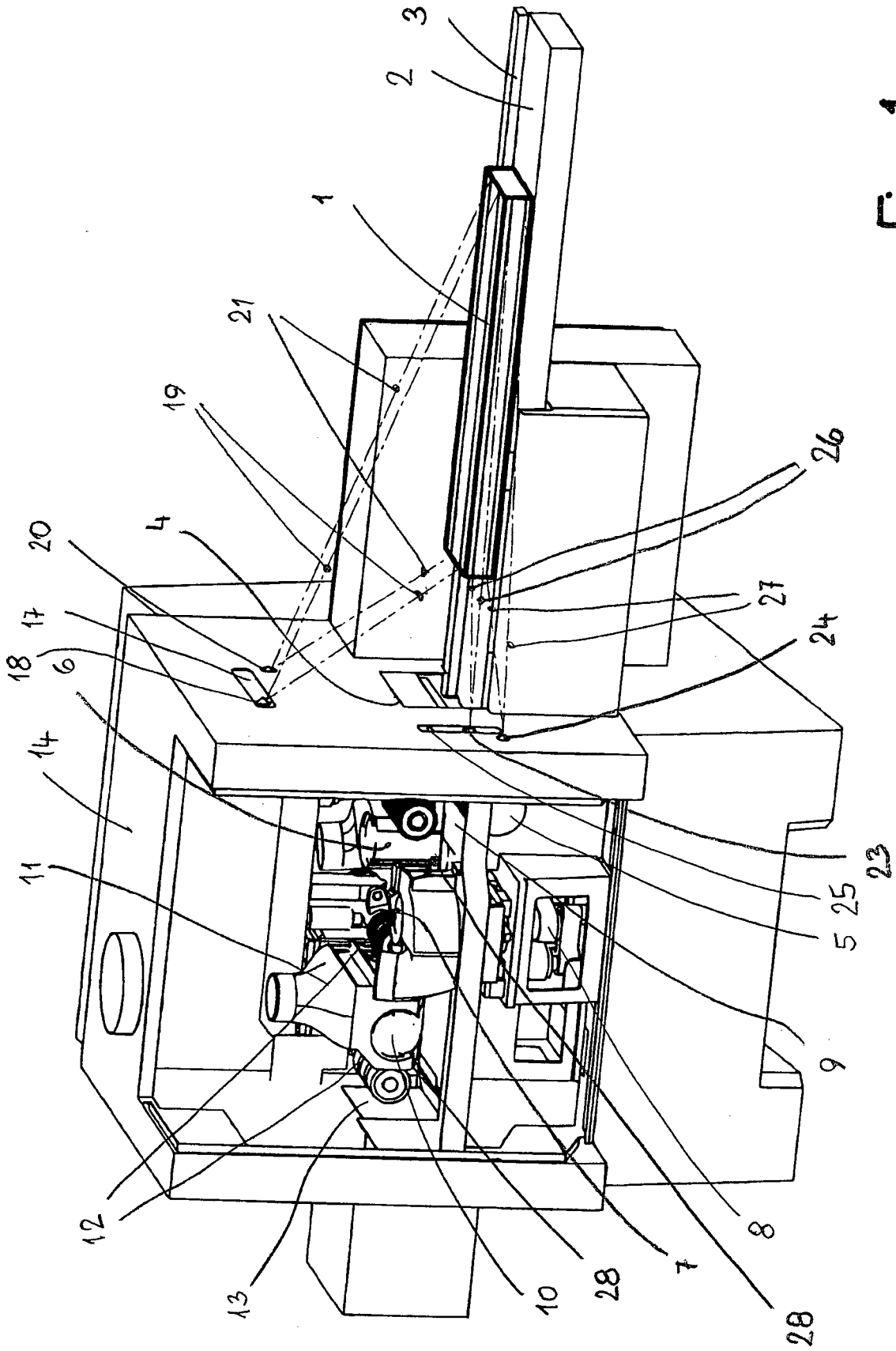


Fig. 1

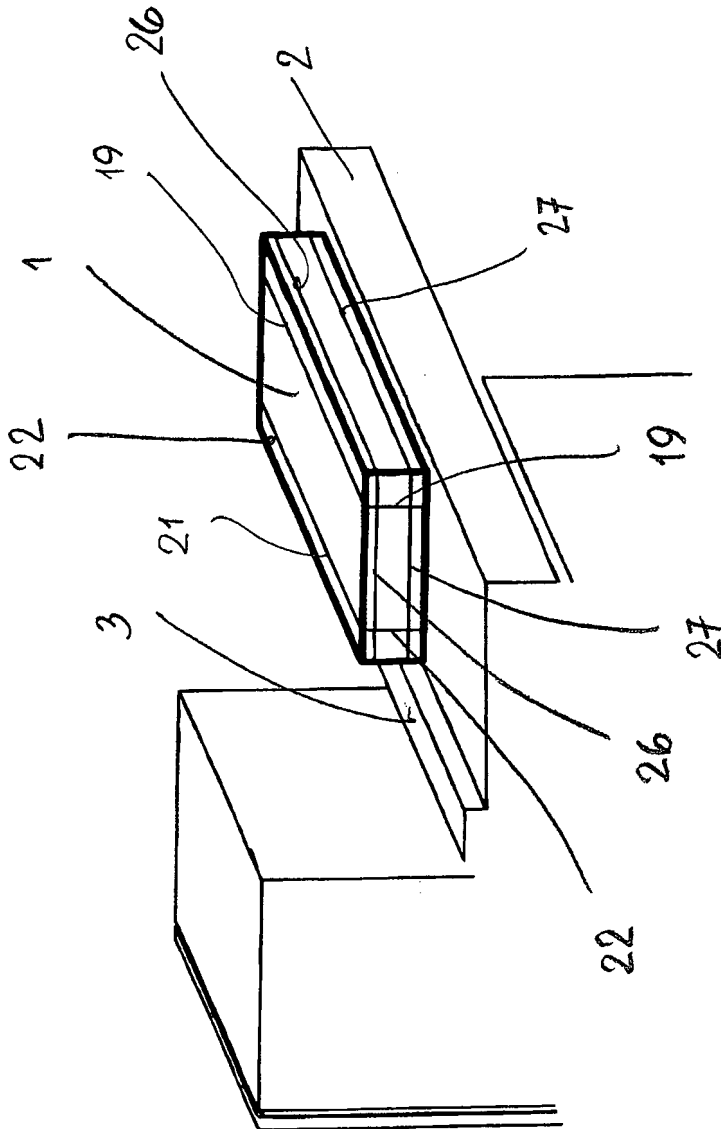


Fig. 2

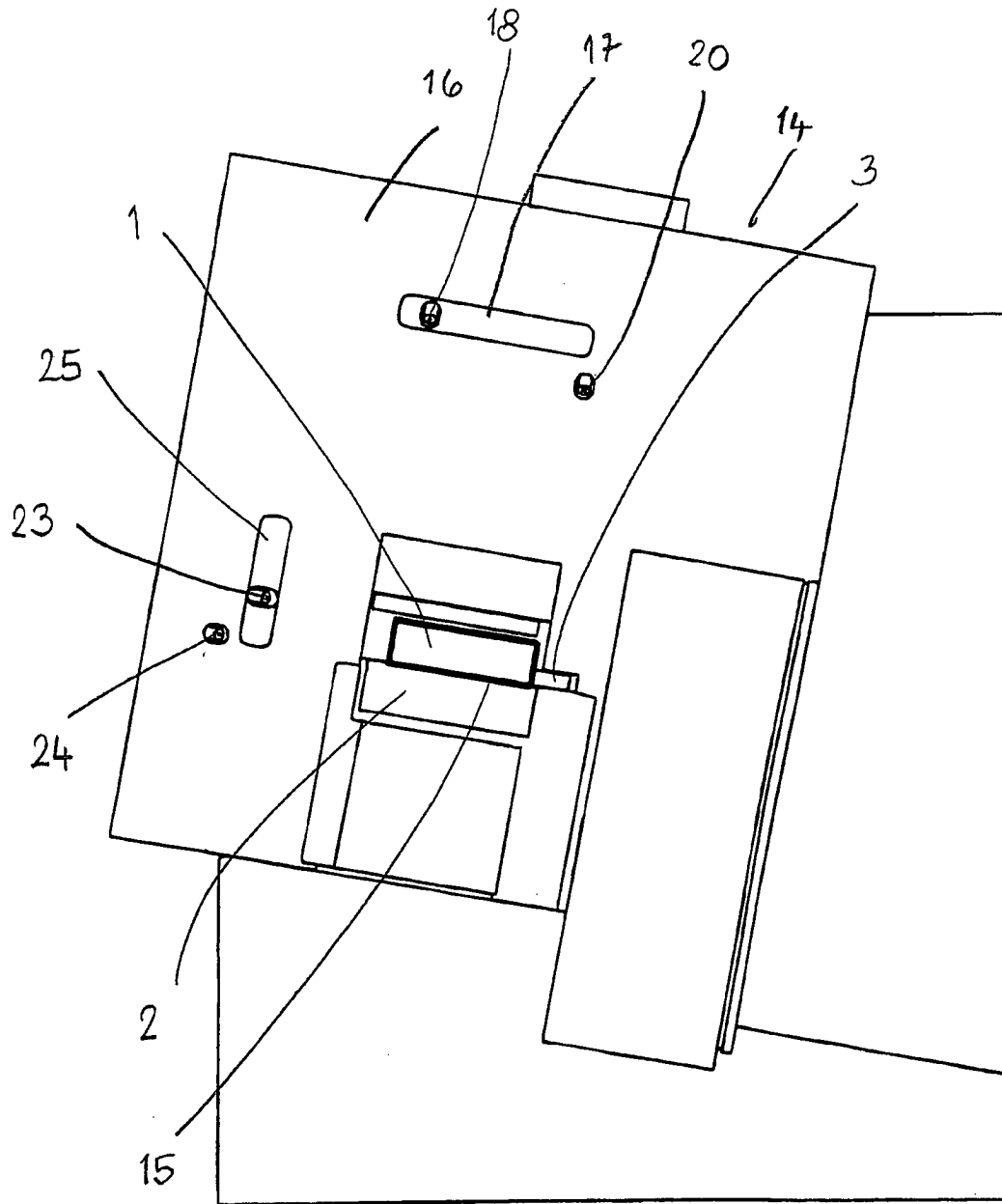


Fig. 3