

(19)



(11)

EP 3 546 163 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.10.2019 Patentblatt 2019/40

(51) Int Cl.:
B27C 5/06 (2006.01) B27F 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19000148.7**

(22) Anmeldetag: **26.03.2019**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **29.03.2018 DE 102018002704**
16.03.2019 DE 102019001921

(71) Anmelder: **Michael Weinig AG**
97941 Tauberbischofsheim (DE)

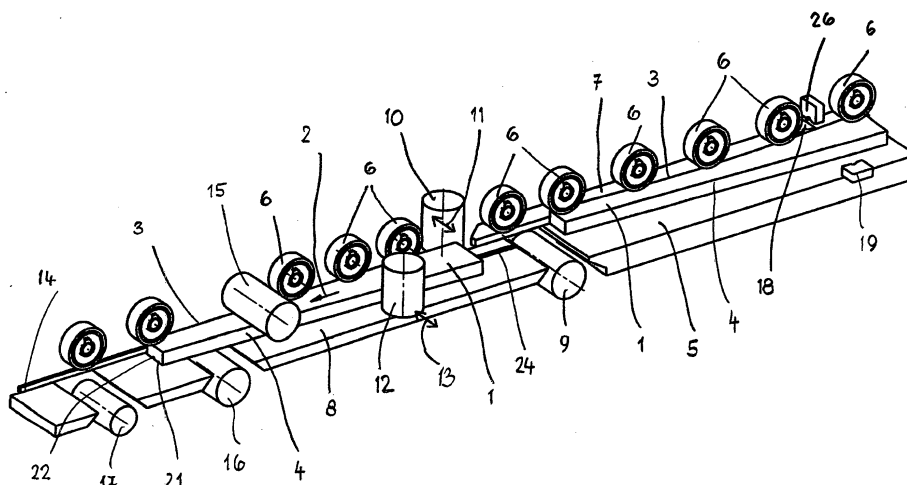
(72) Erfinder:
• **Dawidziak, Albrecht**
97950 Großrinderfeld (DE)
• **Weisenseel, Klaus**
74744 Ahorn-Berolzheim (DE)

(74) Vertreter: **Kohl, Karl-Heinz**
Jackisch-Kohl und Kohl
Stuttgarter Straße 115
70469 Stuttgart (DE)

(54) **MASCHINE UND VERFAHREN ZUM KONISCHEN BEARBEITEN, INSBESONDERE ZUM KONISCHEN HOBELN, VON WERKSTÜCKEN AUS HOLZ, KUNSTSTOFF UND DERGLEICHEN**

(57) Die Maschine dient zum Bearbeiten von konischen Werkstücken (1) während ihres Durchlaufes durch die Maschine. Zum Bearbeiten hat die Maschine wenigstens zwei drehbar angetriebene Werkzeuge (10, 12), mit denen die in Transportrichtung (2) der Werkstücke (1) rechte und/oder linke Längsseite der Werkstücke (1) bearbeitet werden. Wenigstens eines dieser Werkzeuge (10, 12) ist quer zur Transportrichtung (2) verstellbar. Zum Transport der Werkstücke (1) durch die Maschine ist wenigstens eine in Transportrichtung (2) wirksame Nut-Steg-Führung (22, 24) vorgesehen. Die entsprechenden Längsseiten (3, 4) des Werkstückes (1) können

dadurch mit hoher Genauigkeit und/oder Qualität bearbeitet werden. Die Werkstücke (1) werden während ihrer Zuführung hinsichtlich zumindest der Konizität vermessen. Am Werkstück (1) wird zumindest ein Formschluselement (22) angebracht, das mit wenigstens einem Gegenformschluselement (24) beim Transport des Werkstückes (1) durch die Maschine zusammenwirkt. Das Werkstück (1) wird dadurch in Transportrichtung (2) geführt. Während des Werkstückdurchlaufes wird das Werkzeug (10, 12) in Abhängigkeit von der Konizität des Werkstückes (1) quer zur Transportrichtung (2) verstellt.

**Fig. 1****EP 3 546 163 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Maschine zum konischen Bearbeiten, insbesondere zum konischen Hobeln, von Werkstücken aus Holz, Kunststoff und dergleichen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Bearbeiten solcher Werkstücke nach dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

[0002] Zur Herstellung flächenförmiger Elemente werden konische Werkstücke, die in der Regel lamellenförmige Werkstücke bzw. Bretter mit parallelen Ober- und Unterseiten und konusförmig geradlinig zulaufenden Längsseiten sind, mit diesen Konusseiten aneinanderliegend miteinander verleimt. Die so erhaltenen plattenförmigen Elemente können aufeinandergelegt werden, um auf diese Weise beispielsweise Wände zu bilden. Damit die konischen Werkstücke sauber aneinandergesetzt werden können, ist es notwendig, die entsprechenden Seiten der Ausgangswerkstücke, welche auf Grund der natürlichen Wuchsform der Baumstämme sägefällende unbesäumte oder besäumte Bretter sein können, sauber zu bearbeiten. Hierzu werden diese Werkstückseiten durch Werkzeuge, insbesondere rotierende Messerköpfe, gehobelt. Es bereitet allerdings Schwierigkeiten, die Werkstücke so durch eine Maschine zu transportieren, dass die geforderte hohe Genauigkeit und/oder Oberflächenqualität einfach erreicht werden kann.

[0003] Daher werden in den meisten Fällen diese Einschichtplatten oder Mehrschichtplatten, auch Brettsperrholzelement genannt, aus im Querschnitt rechteckigen Brettern mit jeweils parallelen Breit- und Schmallängsseiten, d.h. über deren Länge gleichbleibendem Rechteckquerschnitt, hergestellt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Maschine und das gattungsgemäße Verfahren so auszubilden, dass die Werkstücke in einfacher Weise mit hoher Genauigkeit und/oder Qualität bearbeitet werden können.

[0005] Diese Aufgabe wird bei der gattungsgemäßen Maschine erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 und beim gattungsgemäßen Verfahren erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

[0006] Die erfindungsgemäße Maschine zeichnet sich dadurch aus, dass die Werkstücke durch die Nut-Steg-Führung in Transportrichtung durch die Maschine transportiert werden. Dadurch können die entsprechenden Längsseiten des Werkstückes mit hoher Genauigkeit und/oder Qualität bearbeitet werden. Insbesondere lässt sich eine hohe verleimfähige Qualität erreichen, so dass die Werkstücke nach ihrer Bearbeitung zu flächenförmigen Elementen einwandfrei zusammengefügt werden, indem sie mit ihren beleimten Längsseiten aneinanderliegend verpresst werden.

[0007] Vorteilhaft weist die Nut-Steg-Führung wenigstens einen in Transportrichtung verlaufenden Steg auf, der in eine am Werkstück vorgesehene, ebenfalls in

Transportrichtung verlaufende Nut des Werkstückes eingreift. Der Steg bildet damit einen Führungssteg, mit dem die Werkstücke einwandfrei beim Transport durch die Maschine geführt werden. Je nach Lage der in Transportrichtung rechten und linken Werkstückseite können dann die entsprechenden beiden Werkzeuge so eingestellt bzw. während des Transportes verstellt werden, dass die geradlinig konische Bearbeitung bei optimaler Spanabnahme an diesen Werkstückseiten erfolgt. Die Nut lässt sich sehr einfach am Werkstück anbringen und gewährleistet in Verbindung mit dem maschinenseitigen Steg, dass das Werkstück exakt ausgerichtet durch die Maschine transportiert werden kann.

[0008] Vorteilhaft ist der maschinenseitige Steg an der maschinenseitigen Auflage für die Werkstücke vorgesehen.

[0009] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform wird die Auflage durch einen Maschinentisch gebildet. Auf ihm lassen sich die Werkstücke aufliegend einwandfrei durch die Maschine transportieren.

[0010] Damit die Werkstücke während der Seitenbearbeitung zuverlässig geführt sind, erstreckt sich der maschinenseitige Steg zumindest bis in Höhe der Werkzeuge, mit denen die in Transportrichtung rechte und linke Werkstückseite bearbeitet werden.

[0011] Vorteilhaft erstreckt sich der Steg über die Position dieser Werkzeuge hinaus, vorteilhaft über die gesamte Länge der Auflage. Dann wird zuverlässig vermieden, dass das Werkstück während der Bearbeitung durch die seitlichen Werkzeuge unbeabsichtigte Bewegungen ausführt, die die Oberflächengenauigkeit beeinträchtigen würden.

[0012] Zur Herstellung der Nut im Werkstück wird vorteilhaft ein weiteres Werkzeug eingesetzt, das zusätzlich zu den die in Transportrichtung rechten und linken Werkstückseiten bearbeitenden Werkzeugen vorgesehen ist.

[0013] Dieses weitere Werkzeug ist in vorteilhafter Ausbildung ein horizontal angeordnetes, drehbar angetriebenes Abrichtwerkzeug. Mit ihm wird die Nut beim Transport des Werkstückes durch die Maschine in der Unterseite des Werkstückes hergestellt, beispielsweise eingefräst. Außerdem ist es in vorteilhafter Weise möglich, das Abrichtwerkzeug so auszubilden, dass mit ihm zusätzlich auch die entsprechende Werkstückseite abgerichtet werden kann.

[0014] Damit die die beiden Werkstückseiten bearbeitenden Werkzeuge exakt in ihre notwendigen Positionen verstellt werden können, sind sie vorteilhaft an eine CNC-Steuerung angeschlossen.

[0015] An die CNC-Steuerung sind bei einer vorteilhaften Ausführungsform Messelemente angeschlossen, die zumindest die eine in Transportrichtung liegende Werkstückseite erfassen.

[0016] Bei einer vorteilhaften Ausbildung werden die Messelemente durch Sensoren gebildet, die die entsprechende Werkstückseite und damit quasi ein Breitenprofil des Ausgangswerkstückes berührungslos erfassen können. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, als Mess-

elemente eine Kamera, Messräder, Messrollen oder Messkufen einzusetzen, die an den entsprechenden Werkstückseiten während des Transportes des Werkstückes durch die Maschine anliegen und ihre Signale ebenfalls an die CNC-Steuerung übergeben.

[0017] Die CNC-Steuerung ist vorteilhaft so ausgebildet, dass sie die von den Messelementen erhaltenen Signale auswertet und entsprechend der Auswertung die Werkzeuge quer zur Transportrichtung einstellt.

[0018] Die konischen Werkstücke können der Maschine so ausgerichtet zugeführt werden, dass beispielsweise die in Transportrichtung rechte Werkstückseite parallel zur Transportrichtung liegt. In diesem Falle muss das zugehörige Werkzeug nur auf die Position eingestellt werden, die für eine optimale Spanabnahme an dieser Werkstückseite erforderlich ist. Während des Transportes des Werkstückes durch die Maschine bleibt dieses Werkzeug stehen.

[0019] In diesem Falle verläuft nur die gegenüberliegende, in Transportrichtung linke Werkstückseite, in Bezug zur Transportrichtung gesehen, konisch. Dann wird das zugehörige Werkzeug beim Transport durch die Maschine durch die CNC-Steuerung entsprechend dem Vorschubweg des Werkstückes verstellt.

[0020] Auf diese Weise ist es sehr einfach möglich, unterschiedliche Neigungswinkel dieser entsprechenden Werkstückseite herzustellen.

[0021] Wenn beide Werkstückseiten winklig zur Transportrichtung liegen, werden selbstverständlich beide Werkzeuge während des Transportes durch die Maschine in Abhängigkeit vom Vorschubweg des Werkstückes durch die CNC-Steuerung laufend quer zur Transportrichtung verstellt.

[0022] Damit die Position und der Transportweg der Werkstücke in der Maschine genau ermittelt werden kann, können Messelemente beispielsweise in Form von auf der Oberseite der Werkstücke laufenden Messrädern eingesetzt werden.

[0023] In vorteilhafter Ausbildung kann zur Erfassung des Werkstückanfanges wenigstens ein weiterer Sensor vorgesehen sein.

[0024] Die Maschine ist bei einer bevorzugten Ausführungsform so gestaltet, dass der Auflage wenigstens ein Abrichttisch vorgeschaltet ist. Er ist mit wenigstens einem in Transportrichtung sich erstreckenden Anschlag versehen, an dem das Werkstück, bevor es mit den beiden Werkzeugen bearbeitet wird, zur Anlage kommt.

[0025] Die Messelemente, mit denen die in Transportrichtung rechten und linken Werkstückseiten erfasst werden, befinden sich in vorteilhafter Weise im Bereich dieses Abrichttisches.

[0026] Damit in Abhängigkeit von der Vermessung der Werkstückseiten durch die Messelemente das oder die Werkzeuge rechtzeitig in die erforderlichen Spanabnahme-Positionen verstellt werden können, ist der in Transportrichtung der Werkstücke gemessene Abstand zwischen den Messelementen und dem ersten Werkzeug, das mit dem Werkstück in Eingriff kommt, größer als die

Länge der Werkstücke.

[0027] Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden die Werkstücke vor oder auch während ihrer Zuführung hinsichtlich zumindest der zu bearbeitenden Konizität vermessen. Am Werkstück wird, vorzugsweise nach der Vermessung, zumindest ein in Transportrichtung des Werkstückes sich erstreckendes Formschlusselement angebracht. Während des Transportes des Werkstückes wirkt das Formschlusselement mit wenigstens einem Gegenformschlusselement zusammen. Es erstreckt sich in Transportrichtung des Werkstückes. Während des Durchlaufes des Werkstückes wird in Abhängigkeit von der ermittelten Konizität des Werkstückes das Werkzeug quer zur Transportrichtung verstellt.

[0028] Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird die Position des Werkstückes in Bezug auf das Werkzeug erfasst. Dadurch kann das Werkzeug optimal während des Werkstückdurchlaufes so verstellt werden, dass bei minimaler Spanabnahme eine hohe Qualität und/oder die gewünschte Konizität der Werkstücklängsseite erreicht wird. Werden diese konischen Werkstücke anschließend zu plattenförmigen Elementen aneinandergesetzt und miteinander verleimt, stellt die hohe Qualität der entsprechenden Werkstückseite sicher, dass die mit diesen Längsseiten aneinanderliegenden und miteinander verklebten Werkstücke einwandfrei fest miteinander verbunden werden können.

[0029] Vorteilhaft wird die Breite und/oder die Konizität des Werkstückes durch Messelemente erfasst, deren Signale einer Steuerung für die Werkzeuge zugeführt werden.

[0030] Nach der konischen Bearbeitung werden in vorteilhafter Weise die Werkstücke paarweise zu Bretterpaaren gelegt, indem jeweils ein Werkstück um 180° um eine senkrecht zu seiner Längsrichtung liegende Achse gedreht wird. Bei gleicher Konizität der Werkstücke haben die so gebildeten Bretterpaare parallele Längsseiten und etwa rechteckigen Umriss. Bei Bedarf können die Werkstücke an ihren aneinanderliegenden Längsseiten miteinander verleimt werden; vorteilhaft erfolgt dies jedoch erst in einem nachfolgenden Verfahrensschritt. Hierbei werden die Bretterpaare zu einem Bretterteppich aneinandergelegt und in geeigneter Weise miteinander verbunden, vorzugsweise miteinander verklebt.

[0031] Die so erzielten Bretterpaare werden vorteilhaft zu einem endlosen Bretterteppich aneinandergesetzt und fest miteinander verbunden, vorzugsweise verleimt. Hierbei werden die Bretter quer zu ihren Längsseiten belastet und quer zu ihrer Ober- und Unterseite gepresst. Da die Bretterpaare parallele äußere Längsseiten haben, wird ein gerader Bretterteppich gebildet.

[0032] Bei einer vorteilhaften Verfahrensführung werden die Werkstücke nach der konischen Bearbeitung in zwei Werkstückteile aufgeteilt. Dabei wird eines der beiden Werkstückteile gedreht und bildet mit dem anderen Werkstückteil das Bretterpaar mit parallelen Längsseiten und in etwa rechteckigem Umriss.

[0033] Die Aufteilung der fertigen Werkstücke kann in

zwei Arten erfolgen. Bei der einen Variante werden die Werkstücke nach der konischen Bearbeitung in halber Länge zur Bildung der beiden Werkstückteile aufgetrennt.

[0034] Bei der anderen Variante werden die Werkstücke nach der konischen Bearbeitung in einer zur Symmetrie- bzw. Längsachse des Werkstückes parallelen Achse zur Bildung der beiden Werkstückteile aufgetrennt, beispielsweise mittels einer Säge. In diesem Falle haben die beiden Werkstückteile gleiche Länge wie das Werkstück. Um aus den beiden Werkstückteilen die Bretterpaare mit parallelen Längsseiten bilden zu können, erfolgt die konische Bearbeitung der beiden Längsseiten symmetrisch mit gleichem Winkel und der Sägeschnitt in einer zur Symmetrieachse der Werkstücke parallelen Achse. Vorzugsweise werden die Werkstücke in halber Breite entlang der Symmetrieachse aufgetrennt.

[0035] Der Anmeldungsgegenstand ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch durch alle in den Zeichnungen und der Beschreibung offenbarten Angaben und Merkmale. Sie werden, auch wenn sie nicht Gegenstand der Ansprüche sind, als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

[0036] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

[0037] Die Erfindung wird anhand einiger in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 in vereinfachter und perspektivischer Darstellung eine erfindungsgemäße Maschine zur Bearbeitung konischer Bretter,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Teil der Maschine gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 in einer Darstellung entsprechend Fig. 2 die Maschine, durch die das zu bearbeitende konische Brett in einer anderen Lage transportiert wird,
- Fig. 4 in vergrößerter Darstellung und in Draufsicht einen Teil der erfindungsgemäßen Maschine mit einem Brett, dessen eine Längsseite eine Krümmung über die Länge des Brettes aufweist,
- Fig. 5 in vergrößerter Darstellung und im Schnitt eine Stegführung der erfindungsgemäßen Maschine,
- Fig. 6 in Draufsicht ein Werkstück mit Waldkante,
- Fig. 7 in einer Darstellung entsprechend Fig. 3 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemä-

mäßen Maschine,

- Fig. 8 in Draufsicht eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine,
- Fig. 9 in schematischer Darstellung den Ablauf zweier Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Verfahrens,
- Fig. 10 in schematischer Darstellung den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer weiteren Ausführungsform.

[0038] Mit der im Folgenden beschriebenen Maschine werden die Werkstücke 1 aus Holz, Kunststoff und dergleichen im Durchlaufverfahren konisch gehobelt. Hierbei werden die in Durchlaufrichtung 2 durch die Maschine rechten und linken Längsseiten 3, 4 des Werkstückes 1 so gehobelt, dass zumindest die eine Längsseite unter einem spitzen Winkel zur Durchlaufrichtung 2 liegt. Wie Fig. 3 zeigt, können die Werkstücke 1 aber auch so gehobelt werden, dass beide Längsseiten 3, 4 mit der Durchlaufrichtung 2 jeweils einen spitzen Winkel einschließen.

[0039] Bei den Werkstücken 1 handelt es sich um brettartige Lamellen, aus denen beispielsweise Hauswände hergestellt werden. Hierfür werden die konischen Werkstücke 1 mit ihren Längsseiten 3, 4 aneinanderliegend fest verbunden, beispielsweise mittels einer entsprechenden Klebeschicht. Die konischen Werkstücke 1 werden hierbei jeweils um 180° gedreht aneinandergesetzt. Bei der Bildung beispielsweise einer Hauswand werden die aneinanderliegenden, miteinander verklebten Werkstücke 1 quer zu ihren Längsseiten 3, 4 verpresst.

[0040] Die Maschine zur Herstellung der konischen Werkstücke 1 ist eine Durchlaufmaschine mit einem Abrichttisch 5, auf dem die Werkstücke 1 der Maschine zugeführt werden. Der Abrichttisch 5 befindet sich auf der Einlaufseite der Maschine. Zum Transport der Werkstücke 1 auf dem Abrichttisch 5 sind Vorschub/Transportwalzen 6 vorgesehen, die drehbar angetrieben werden und auf den Werkstücken 1 aufliegen.

[0041] Der Abrichttisch 5 kann in Vertikalrichtung einstellbar sein, um das Maß der Spanabnahme an der Unterseite des Werkstückes 1 einzustellen. Das Werkstück 1 liegt an der in Einlaufrichtung rechten Seite des Abrichttisches 5 an einem in Durchlaufrichtung 2 sich erstreckenden Anschlaglineal 7 mit seiner in Durchlaufrichtung 2 rechten Längsseite 3 an.

[0042] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die rechte Längsseite 3 des Werkstückes 1 mit einer über ihre Länge sich erstreckenden Krümmung versehen, so dass das Werkstück 1 nur im Bereich seines vorderen und seines rückwärtigen Endes mit der Längsseite 3 am Anschlaglineal 7 anliegt.

[0043] Am Übergang vom Abrichttisch 5 zu einem Maschinentisch 8 befindet sich eine horizontale untere Abrichtspindel, auf der ein schematisch dargestelltes Ab-

richtwerkzeug 9 drehfest sitzt. Mit ihm wird beim Durchlauf des Werkstückes 1 dessen Unterseite spanabhebend bearbeitet, vorzugsweise gerade gehobelt. Der Werkstückabtrag wird durch die Höhe des Abrichttisches 5 relativ zum Abrichtwerkzeug 9 bestimmt.

[0044] In Durchlaufrichtung 2 hinter dem Abrichtwerkzeug 9 befindet sich eine vertikale rechte Spindel, auf der ein Werkzeug 10 drehfest sitzt. Mit ihm kann die in Transportrichtung rechte Längsseite 3 des Werkstückes 1 bearbeitet werden.

[0045] Das Werkzeug 10 ist ein Hobelkopf mit geraden Messern, mit dem die Längsseite 3 des Werkstückes 1 während des Durchlaufes geradegehobelt wird. Die das Werkzeug 10 tragende Spindel ist quer zur Durchlaufrichtung 2 verstellbar. In Fig. 1 ist die Verstellrichtung mit 11 bezeichnet, die senkrecht zur Durchlaufrichtung 2 und horizontal liegt. In Durchlaufrichtung vorteilhaft mit Abstand hinter der rechten Spindel ist die Maschine mit einer vertikalen linken Spindel versehen, auf der ein Werkzeug 12 drehfest sitzt. Die Spindel dieses Werkzeuges 12 ist ebenfalls quer, vorzugsweise senkrecht zur Durchlaufrichtung 2 in horizontaler Richtung verstellbar. Die entsprechende Verstellrichtung ist mit 13 angegeben.

[0046] Während des Durchlaufes liegt das Werkstück 1 mit seiner einen Breitseite auf dem Maschinentisch 8 auf, der eine horizontale Auflage- und Bezugsebene für die Werkstücke 1 bildet.

[0047] Die Werkstücke 1 werden in Durchlaufrichtung 2 nach dem rechten Werkzeug 10 mit geringem Abstand zu einem Anschlag 14 durch die Maschine geführt. Er liegt parallel zur Durchlaufrichtung 2 und ist maschinenfest.

[0048] Der Transport der Werkstücke 1 auf dem Maschinentisch 8 erfolgt ebenfalls mit den Vorschub/Transportwalzen 6, die in Durchlaufrichtung 2 mit Abstand hintereinander angeordnet und drehbar angetrieben sind. Die Vorschub/Transportwalzen 6 liegen auf dem Werkstück 1 auf.

[0049] In Durchlaufrichtung 2 hinter der linken vertikalen Spindel ist die Maschine mit einer oberen horizontalen Spindel versehen, auf der drehfest ein Werkzeug 15 sitzt. Mit ihm wird die Oberseite des Werkstückes 1 bei dessen Durchlauf durch die Maschine bearbeitet.

[0050] Wie Fig. 1 weiter zeigt, ist die Maschine mit Abstand hinter dem Werkzeug 15 mit einer unteren horizontalen Spindel versehen, auf der drehfest ein Werkzeug 16 sitzt. Mit ihm kann die Unterseite des Werkstückes 1 beim Durchlauf bearbeitet werden.

[0051] In Durchlaufrichtung 2 mit Abstand hinter dem Werkzeug 16 hat die Maschine eine horizontale untere Tischwalze 17 zum besseren Transport der Werkstücke 1.

[0052] Das zu bearbeitende Werkstück 1 wird auf dem Abrichttisch 5 der Maschine zugeführt. Im Bereich des Abrichttisches 5 befinden sich zwei Sensoren 18 und 19, zwischen denen das Werkstück 1 in Richtung auf die Maschine bzw. den Maschinentisch 8 transportiert wird. Wie aus Fig. 4 hervorgeht, ist die rechte Längsseite 3

des Werkstückes 1 über ihre Länge gekrümmt ausgebildet. In Fig. 4 ist diese Krümmung zur Verdeutlichung übertrieben dargestellt. Aufgrund der gekrümmten Längsseite 3 liegt das Werkstück 1 nur mit seinem vorderen und seinem rückwärtigen Ende am Anschlaglineal 7 an.

[0053] Die Krümmung tritt auf aufgrund der Lagerung und Trocknung, bei unbesäumten Werkstücken 1 aufgrund der natürlichen Wuchsform der Baumstämme und aufgrund freiwerdender Spannungen bei besäumten oder teilbesäumten Werkstücken.

[0054] Die noch unbearbeiteten Werkstücke 1 werden in der richtigen Lage durch eine vorgelagerte Mechanisierung dem Abrichttisch 5 zugeführt. Bei dieser vorgelagerten Mechanisierung werden die Werkstücke 1 gescannt und vorteilhaft so zugeführt, dass die Werkstücke mit der gekrümmten hohlen Längsseite 3 am Anschlaglineal 7 des Abrichttisches 5 anliegen.

[0055] Beim Durchlauf des Werkstückes 1 durch die beiden Sensoren 18, 19 werden die beiden Längsseiten 3, 4 des Werkstückes 1 vorteilhaft berührungsfrei abgetastet. Die Sensoren 18, 19 können beispielsweise Laserabstandssensoren sein, mit denen die Längsseiten 3, 4 abgetastet werden können.

[0056] Die Sensoren 18, 19 sind an eine (nicht dargestellte) Steuerung angeschlossen, der die Sensorsignale zugeführt werden. Mit diesen Sensorsignalen sorgt die Steuerung dann dafür, dass die in Durchlaufrichtung 2 nachfolgenden Werkzeuge 10, 12 radial so eingestellt werden, dass an den Längsseiten 3, 4 der notwendige Werkstückabtrag erfolgt.

[0057] Die beiden Sensoren 18, 19 sind ortsfest angeordnet. Mit ihnen kann in einfacher Weise das Maß der Krümmung bzw. der Konizität des Werkzeuges 1 erfasst werden.

[0058] Der Sensor 18 bestimmt die Spanabnahme an der rechten Längsseite 3 des Werkstückes 1. Dementsprechend wird über die Steuerung das rechte Werkzeug 10 radial in Verstellrichtung 11 so eingestellt, dass die zunächst gekrümmte Längsseite 3 durch das Werkzeug 10 gerade gehobelt wird. Das Werkzeug 10 verfährt während des Hobelvorganges nicht, sondern behält seine durch die Steuerung eingestellte Lage während des Durchlaufes des Werkstückes 1 bei.

[0059] Der Sensor 18 hat in Durchlaufrichtung 2 einen Abstand vom Werkzeug 10, der größer ist als die größte Länge des zu bearbeitenden Werkstückes 1. Dann kann das Werkzeug 10, bevor es mit dem vom Abrichttisch 5 zugeführten Werkstück 1 in Eingriff kommt, in seine notwendige Radiallage in Verstellrichtung 1 verstellt werden, da der Sensor 18 zuvor das Werkstück 1 über seine Länge erfasst und die entsprechenden Sensorsignale der Steuerung zugeführt hat.

[0060] Der Sensor 19 liegt der Längsseite 4 des Werkstückes 1 mit Abstand gegenüber und erfasst den Verlauf dieser Längsseite während des Werkstückdurchlaufes. Mit Hilfe des Sensors 19 kann die Konizität des Werkstückes 1 und das Maß der Spanabnahme an der Längs-

seite 3 durch das Werkzeug 12 bestimmt werden.

[0061] Mit dem Sensor 19 kann die Relativlage der Längsseite 4 des Werkstückes 1 in Bezug auf die Durchlaufrichtung 2 einfach erfasst werden. Wie in Fig. 4 beispielhaft dargestellt ist, wird der vom Sensor 19 ausgesandte Sensorstrahl 20 an der Längsseite 4 des Werkstückes 1 zurück zum Sensor 19 reflektiert und daraus der Abstand des Werkstückes vom Sensor ermittelt. Damit wird quasi eine kontinuierliche Breitenmessung des Werkstückes im Durchlauf erreicht.

[0062] Die beiden Werkzeuge 10, 12 werden vorteilhaft CNC-gesteuert in ihre jeweiligen Lagen in Verstellrichtung 11, 13 verstellt. Aufgrund der Schräglage der Längsseite 4 wird das Werkzeug 12 im Gegensatz zum Werkzeug 10 während des Durchlaufes des Werkstückes 1 in Verstellrichtung 13 entsprechend verstellt. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist das Werkzeug 12 zunächst so weit in Richtung auf den Anschlag 14 verstellt, dass er am schmalen Ende des Werkstückes 1 Material im Bereich der Längsseite 4 abnehmen kann. Entsprechend dem Verlauf der Längsseite 4 wird das Werkzeug 12 in Verstellrichtung 13 CNC-gesteuert zurückgefahren, so dass das Werkzeug 12 den größten Abstand vom Anschlag 14 hat, wenn das Werkstück 1 am Werkzeug 12 vorbeitransportiert worden ist. Anschließend wird über die Steuerung das Werkzeug 12 wieder zurück in eine Ausgangslage gefahren, die sich nach der Breite des nachfolgenden Werkstückes 1 am in Durchlaufrichtung 2 vorderen Ende richtet.

[0063] Das während des Durchlaufes des Werkstückes 1 maschinenfest angeordnete Werkzeug 12 ist, bevor es mit dem Werkstück 1 in Eingriff kommt, mittels der Signale des Sensors 18 durch die Steuerung so in Verstellrichtung 11 verstellt, dass an der Längsseite 3 bei minimaler Spanabnahme so viel Material vom Werkstück 1 abgetragen wird, dass es eine parallel zur Durchlaufrichtung 2 verlaufende und über seine Länge sich erstreckende vollständig sauber gehobelte gerade Längsseite 3 aufweist, wenn es durch das Werkzeug 10 bearbeitet worden ist.

[0064] Dies ist in Fig. 2 dargestellt. Die Längsseite 3 des Werkstückes 1 ist durch das Werkzeug 10 so bearbeitet, dass sich die Längsseite 3 über die Länge des Werkstückes 1 parallel zur Durchlaufrichtung 2 erstreckt. Die gegenüberliegende Längsseite 4 des Werkstückes 1 wird durch das Werkzeug 12 so bearbeitet, dass die Längsseite 4 über die Länge des Werkstückes 1 gerade verläuft. Aufgrund der schrägen Lage der Längsseite 4 wird das Werkzeug 12, wie sich aus Fig. 2 ergibt, entsprechend laufend in Verstellrichtung 13 radial CNC-gesteuert verschoben.

[0065] Das Werkstück 1 wird, bevor es auf den Maschinentisch 8 gelangt, an seiner Unterseite 21 (Fig. 1 und 4) mit einer in Durchlaufrichtung 2 verlaufenden Nut 22 versehen. Die Nut 22 wird mit dem Abrichtwerkzeug 9 in die Unterseite 21 eingefräst.

[0066] Der Maschinentisch 8, der auf einem Maschinenständer 23 angeordnet ist (Fig. 5), ist mit einem vor-

stehenden, in Durchlaufrichtung 2 sich erstreckenden Führungssteg 24 versehen, der in die Nut 22 des Werkstückes 1 eingreift. Die Breite des Führungssteges 24 ist so auf die Breite der Nut 22 abgestimmt, dass das Werkstück 1 sauber in Durchlaufrichtung 2 geführt wird.

[0067] Mit den beiden Werkzeugen 15 und 16 werden die Oberseite sowie die Unterseite des Werkstückes 1 beim Durchlauf glatt gehobelt.

[0068] Mit dem Werkzeug 16 kann die Unterseite 21 des Werkstückes 1 so abgehobelt werden, dass die Nut 22 entfernt ist. Sie ist nur so tief, dass mit Hilfe des Führungssteges 24 des Maschinentisches 8 das Werkstück 1 zuverlässig geführt werden kann. Darum muss mit dem Werkzeug 16 nur noch wenig Material an der Werkstückunterseite 21 abgetragen werden, um die Nut 22 zu entfernen. Der Materialverlust ist darum sehr gering.

[0069] Wie sich aus Fig. 5 ergibt, besteht zwischen der in Durchlaufrichtung 2 rechten Längsseite 3 des Werkstückes 1 und dem Anschlag 14 ein geringer Abstand 25, so dass gewährleistet ist, dass das Werkstück 1 beim Durchlauf durch die Maschinen nur durch den Führungssteg 24 in Durchlaufrichtung 2 geführt ist.

[0070] Wenn die Werkstücke 1 quer zur Durchlaufrichtung 2 eine größere Breite haben, kann es vorteilhaft sein, in die Unterseite 21 des Werkstückes 1 beispielsweise zwei mit Abstand nebeneinanderliegende Nuten 22 einzufräsen, um eine sichere Führung der Werkstücke 1 auch bei größerer Breite sicherzustellen. Das Abrichtwerkzeug 9 ist dementsprechend so ausgebildet, dass mit ihm die Nuten gefräst werden können.

[0071] Da der Anschlag 14 nicht zur Führung des Werkstückes 1 durch die Maschine dient, können auch Werkstücke 1 einwandfrei konisch gehobelt werden, deren beide Längsseiten 3, 4 einen Winkel zur Durchlaufrichtung 2 aufweisen (Fig. 3). In diesem Falle werden beide Werkzeuge 10, 12 während des Durchlaufes des Werkstückes 1 durch die Maschine in der beschriebenen Weise radial in Richtung 11 bzw. 13 verstellt, entsprechend der Steigung der Längsseiten 3, 4. Die Verstellung der Werkzeuge 10, 12 während des Werkstückdurchlaufes erfolgt wiederum über die Steuerung, die die Signale der Sensoren 18, 19 auswertet und daraus die Verstellwege der Werkzeuge 10, 12 beim Werkstückdurchlauf erzeugt.

[0072] Auch bei solchen Werkstücken 1 mit schrägliegenden Längsseiten 3, 4 befindet sich an der Unterseite 21 wenigstens eine Nut 22, in die der Führungssteg 24 des Maschinentisches 8 eingreift. Wie bei der vorigen Ausführungsform ist die Nut 22 so vorgesehen, dass das Werkstück 1 nicht in Kontakt mit dem Anschlag 14 kommt.

[0073] Die Werkstücke 1 werden kontinuierlich durch die Maschine transportiert. Hierbei kann der Abstand aufeinanderfolgender Werkstücke 1 gering gehalten werden, da die CNC-Steuerung die Werkzeuge 10, 12 in kurzer Zeit positionsgenau verstellen kann. Dadurch weist die Maschine einen hohen Durchsatz pro Zeiteinheit auf.

[0074] Nachdem die Werkstücke 1 in der beschriebenen Weise konisch gehobelt worden sind, werden sie in einem nachfolgenden Verfahren zu größeren Elementen zusammengefügt. Beispielsweise können die Werkstücke 1 jeweils abwechselnd um 180° verdreht mit ihren Längsseiten 3, 4 aneinandergelegt und durch eine Klebeverbindung miteinander verbunden werden. In einer Presse werden die aneinanderliegenden Werkstücke so gegeneinander gepresst, dass sich stabile Platten ergeben. Sie können beispielsweise als Einzelplatten für die unterschiedlichsten Anwendungsfälle eingesetzt werden.

[0075] Es besteht die Möglichkeit, zwei oder mehr solcher Platten zu schichten und miteinander zu verkleben, um beispielsweise stabile Wandelemente aus wenigstens zwei Lagen zu fertigen. Für solche mehrlagigen Platten ist es nicht erforderlich, dass die Nut 22 an der Werkstückunterseite abgefräst wird. Die Platten können dann so aufeinandergelegt werden, dass sich die Nuten an den aneinanderliegenden Seitenflächen der Platten befinden. Die Nuten sind dann von außen nicht mehr zu sehen.

[0076] Zur Herstellung solcher Wandelemente ist es auch möglich, die abwechselnd verdrehten Werkstücke 1 lose aneinander zu legen, um die erste Lage der Platte zu bilden. Auf sie wird eine weitere Lage aus den lose aneinander liegenden Werkstücken mit vorzugsweise rechtwinkliger Ausrichtung zu den Brettern der ersten Lage gelegt. Darauf kann eine weitere Plattenlage mit lose aneinandergelegten Werkstücken in gleicher Ausrichtung wie in der ersten Lage folgen. Die aufeinander liegenden Plattenlagen werden flächig miteinander verleimt und verpresst. Es werden so mehrschichtige Platten mit definierten Abmessungen gefertigt, abhängig von der Art der Presse.

[0077] Mit den Werkzeugen 10, 12 können die Längsseiten 3, 4 mit hoher Oberflächengüte und hoher Geradheit hergestellt werden, so dass die konischen Werkstücke 1 anschließend in der zuvor geschilderten Weise zuverlässig zu Platten verleimt werden können.

[0078] Wenn die Werkstücke 1 mit der hohlen Seite 3 an das Anschlaglineal 7 angelegt werden, ist eine optimale Holzausnutzung möglich. Die Krümmung kann mit dem Sensor 18 in der beschriebenen Weise gemessen werden. Aus dieser Messung kann die Steuerung, der die Sensorsignale zugeführt werden, die notwendige, aber minimale Spanabnahme an der Längsseite 3 ermitteln. Die Werkstücke 1 werden unter Anlage am Anschlaglineal 7 dem Maschinentisch 8 zugeführt, wobei mit dem Abrichtwerkzeug 9 an der Werkstückunterseite 21 die Nut 22 gefräst wird. Das in Durchlaufrichtung 2 rechte Werkzeug 10 wird in der beschriebenen Weise durch die Steuerung quer zur Durchlaufrichtung 2 entsprechend der ermittelten Spanabnahme positioniert und bleibt dann während des Durchlaufes des Werkstückes 1 stehen. Dadurch ist eine sehr saubere Spanabnahme an der Längsseite 3 des Werkstückes 1 gewährleistet.

[0079] Mit dem Sensor 19, der sich an der in Durchlaufrichtung 2 linken Seite befindet, wird die Kontur der Längsseite 4 ermittelt und daraus der Verfahrweg des Werkzeuges 12 festgelegt. Dabei ist die Leitachse der Vorschubweg des Werkstückes 1 durch die Maschine. Der Vorschubweg wird durch die Vorschubgeschwindigkeit, mit der das Werkstück 1 durch die Maschine transportiert wird, sowie durch die Erfassung des Werkstückanfanges in der Maschine festgelegt.

[0080] Zur Erfassung des Werkstückanfanges ist ein Sensor 26 vorgesehen (Fig. 1 und 4), der sich im Bereich oberhalb des Werkstückes 1 befindet und durch dessen Erfassungsbereich das Werkstück durchtransportiert wird.

[0081] Es ist grundsätzlich möglich, hierfür auch die Sensoren 18, 19 heranzuziehen.

[0082] Zur Ermittlung des Transport/Vorschubweges können auch Messräder eingesetzt werden, die an der entsprechenden Werkstücklängsseite, vorteilhaft der Werkstückoberseite, anliegen. Vorteilhaft kann hierbei ebenfalls ein Sensor eingesetzt werden, mit dem der Anfang des Werkstückes erfasst wird.

[0083] Durch den den Werkstückanfang erfassenden Sensor 26 im Zusammenspiel mit der eingestellten Vorschubgeschwindigkeit und den Sensoren 18, 19 ist eine exakte und zuverlässige Verstellung der Werkzeuge 10, 12 gewährleistet.

[0084] Je nach Konizität der rohen Werkstücke 1 können diese durch Anpassen der Verstellgeschwindigkeit der Werkzeuge 10 bzw. 12 in Abhängigkeit vom Vorschubweg bzw. der Vorschubgeschwindigkeit des Werkstückes 1 so bearbeitet werden, dass die jeweiligen Längsseiten 3, 4 unterschiedlich stark in Bezug auf die Durchlaufrichtung 2 geneigt sind. Auf diese Weise lassen sich definierte Konizitätsklassen erreichen. Dadurch ist beim späteren Zusammenfügen sichergestellt, dass aus den konischen Werkstücken 1 Tafeln bzw. Bretterlagen zusammengefügt werden können, die in etwa Rechteckform haben.

[0085] Beim beschriebenen und dargestellten Ausführungsbeispiel werden die Werkstücke 1 jeweils mit ihrem schmaleren Ende, dem sogenannten Zopf, nach vorn durch die Maschine transportiert. Grundsätzlich können die Werkstücke 1 aber auch so angeordnet werden, dass sie mit ihrem breiteren Ende nach vorn durch die Maschine transportiert werden.

[0086] Schließlich ist es auch möglich, die Bearbeitung der Werkstücke 1 während ihres Durchlaufes durch die Maschine so vorzunehmen, dass das linke Werkzeug 12 feststeht und das rechte Werkzeug 10 während des Durchlaufes des Werkstückes 1 verstellt wird, wie dies anhand des linken Werkzeuges 12 beschrieben worden ist.

[0087] Mit der beschriebenen Maschine und dem Verfahren lassen sich konische Bretter in verleimfähiger Qualität und bei einer hohen Rohholzausbeute herstellen. Die hohe Rohholzausbeute, also die maximale Deckbreite, resultiert zum einen aus der Vermessung der

Schmalseiten der Werkstücke und der daraus abgeleiteten Bearbeitung mit minimaler Spanabnahme, und zum anderen durch die Nutzung konischer Ausgangsbretter, die entsprechend der natürlichen Wuchsform der Bäume in einem vorgelagerten Prozess hergestellt wurden.

[0088] Fig. 6 zeigt ein Werkstück 1, das gerade, parallel besäumte Kanten 3, 4 aufweist, die sich nur über einen Teil der Werkstücklänge erstrecken. Im Ausführungsbeispiel erstrecken sich die Kanten 3, 4 über mehr als die halbe Länge des Werkstückes 1, vorteilhaft über etwa zwei Drittel der Länge des Werkstückes 1. Diese vorteilhafte Länge der gerade besäumten Kanten 3, 4 ist vorteilhaft im Hinblick auf die Stapelbarkeit der Werkstücke nach dem Sägen. Die Kanten 3, 4 sind in diesem Falle ausreichend lang, so dass die Werkstücke 1 mit diesen Kanten 3, 4 aneinanderliegend quer zur Längsrichtung der Werkstücke 1 transportiert werden können.

[0089] Im restlichen Teil des Werkstückes 1 wurden die so genannten Waldkanten 27, 28 durch den Besäumprozess noch nicht bearbeitet und das Werkstück läuft bis zu seinem schmalen Ende hin zu. Auch im besäumten Bereich kann, über die Werkstückdicke betrachtet, noch ein Teil Waldkante vorhanden sein.

[0090] Mit gestrichelten Linien ist das Werkstück 1 nach der Bearbeitung dargestellt. In diesem Falle hat das Werkstück 1 nach der Bearbeitung über seine Länge durchgehend gerade Längsseiten 3, 4, die in Richtung auf das schmalere Ende des Werkstückes 1 konvergierend verlaufen.

[0091] Das Werkstück 1 kann hierbei so bearbeitet werden, dass es in Bezug auf eine Symmetrielinie 29 spiegelsymmetrisch ausgebildet ist. Dann besteht beispielhaft die Möglichkeit, das Werkstück 1 nach seiner Bearbeitung längs der Symmetrielinie 29 in zwei Werkstücke aufzusägen (Fig. 10).

[0092] In Fig. 6 sind drei Werkstückquerschnitte dargestellt. Im Bereich der geraden Kanten 3, 4 am Werkstückanfang, in dem das Werkstück 1 über seine ganze Stärke (Dicke) besäumt ist, hat das Werkstück 1 rechteckigen Querschnitt I.

[0093] Im Bereich, in dem das Werkstück über seine Stärke bzw. die Waldkanten 27, 28 nicht vollständig oder gar nicht besäumt wurden, hat das unbearbeitete Werkstück 1 die Querschnittsformen II bzw. III. Die Waldkanten 27, 28 verlaufen von der Unterseite 30 des Werkstückes 1 aus in Richtung auf dessen Oberseite 31 konvergierend.

[0094] Wenn das Werkstück 1 fertig bearbeitet ist, hat es über seine Länge durchgehend rechteckigen Querschnitt, wobei die Breite des Werkstückes 1 kontinuierlich in Richtung auf das schmalere Ende abnimmt.

[0095] Werden die Werkstücke 1 für Innenlagen von Platten eingesetzt, sind kleine, in der Größe definierbare Waldkantenreste zu akzeptieren.

[0096] Da die Waldkanten 27, 28 geneigt verlaufen, wird das unbearbeitete Werkstück bei seinem Transport in Richtung auf die Werkzeuge der Maschine von der

Oberseite aus erfasst, vorzugsweise mittels Scannern. Sie sind so angeordnet, dass sie den unteren Rand 32 und den oberen Rand 33 der Waldkanten 27, 28 erfassen. Die Werkzeuge 10, 12 können dann so eingestellt werden, dass die gewünschte Kontur des Werkstückes 1 bei minimalem Spanabtrag hergestellt werden kann.

[0097] Wie anhand der vorigen Ausführungsform beschrieben, kann das Werkstück 1 zusätzlich hinsichtlich seiner Länge sowie des Anfangs und des Endes des Werkstückes 1 durch die Sensoren 18, 19, 26 (Fig. 4) erfasst werden.

[0098] Die gewünschte Konizität (gestrichelte Linien) des Werkstückes 1 kann so eingestellt werden, dass das fertig bearbeitete Werkstück einer bestimmten Konizitätsklasse zugeordnet werden kann.

[0099] Als Erfassungseinrichtungen, die das Werkstück 1 von oben erfassen, können auch bildgebende Systeme, wie Kameras, oder auch Querdurchlaufscanner, Längsdurchlaufscanner und dgl., eingesetzt werden. Die Werkstücke 1 sind bei der Zuführung auf dem Abrichttisch 5 bzw. dem Maschinentisch 8 so angeordnet, dass die Waldkanten 27, 28 von der Auflageseite 30 aus nach oben und schräg nach innen verlaufen. Dann können die Erfassungseinrichtungen, die im Bereich oberhalb des Werkstückes 1 angeordnet sind, die beiden Ränder 32, 33 der Waldkanten 27, 28 erfassen.

[0100] Die Erfassungseinrichtung ist vorteilhaft im Zuführungsbereich der Werkstücke 1 zur Maschine angeordnet.

[0101] Wie bei den vorigen Ausführungsformen kann die jeweilige Werkstückidentifizierung in der Maschine über die exakte Teilverfolgung oder mittels einer Kennzeichnung, beispielsweise mittels Barcode, Transponder und dergleichen, gewährleistet werden.

[0102] Die Werkstücke 1 können abweichend von der Ausbildung gemäß Fig. 6 unbesäumt sein. Je nach Wuchsform und dem Verlauf der Waldkante 27, 28 kann das unbearbeitete Werkstück 1 auch konisch besäumt oder, wie beim dargestellten Ausführungsbeispiel, über eine Teillänge parallel besäumt sein.

[0103] Fig. 7 zeigt eine Maschine, die grundsätzlich gleich ausgebildet ist wie die Ausführungsform gemäß Fig. 3. Der Unterschied besteht darin, dass die Vorschub/Transportwalzen 6, in Draufsicht gesehen, etwa in halber Breite des Werkstückes 1 liegen. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 liegen die Vorschub/Transportwalzen 6 unmittelbar benachbart neben dem Anschlag 14, in Draufsicht auf die Maschine gesehen. Durch die mittige Anordnung der Vorschub/Transportwalzen 6 ergibt sich ein sicherer Vorschub des Werkstückes 1 durch die Maschine.

[0104] Die Vorschub/Transportwalzen 6 sind vorteilhaft quer zur Durchlaufrichtung 2 des Werkstückes 1 verstellbar, so dass die Vorschub/Transportwalzen 6 in Abhängigkeit von der Breite des Werkstückes 1 optimal eingestellt werden können.

[0105] Fig. 8 zeigt den Einlaufbereich der Durchlaufmaschine gemäß Fig. 7 mit dem Abrichttisch 5, auf dem die Werkstücke 1 zugeführt werden. Für den Transport

der Werkstücke 1 sind die Vorschub/Transportwalzen 6 vorgesehen, die mit Abstand hintereinander etwa in halber Breite des Werkstückes 1 angeordnet sind. Die Vorschub/Transportwalzen 6 sind auf die Breite des Werkstückes 1 einstellbar, so dass sie zuverlässig durch die Maschine transportiert werden können.

[0106] Fig. 8 zeigt den Einlauf des Werkstückes 1 in die Kehlmaschine, welches in gleicher Weise bearbeitet wird, wie anhand der Ausführungsform gemäß Fig. 3 erläutert: Das Werkstück 1 gemäß Fig. 8 ist beidseitig konisch ausgebildet und kann ein unbesäumtes konisches oder ein konisch besäumtes Werkstück sein. Es kann aber auch vollständig oder zumindest über eine Teillänge parallel besäumt sein.

[0107] Anhand von Fig. 9 wird ein vorteilhafter Verfahrensablauf bei der Bearbeitung des Werkstückes 1 beschrieben. Das Werkstück 1 wird aus einem (nicht dargestellten) Stapel quer zu seiner Längsrichtung zugeführt. Das Werkstück 1 kann teilbesäumt, besäumt oder auch nicht besäumt sein und gegebenenfalls die Waldkanten 27, 28 aufweisen.

[0108] Bei der Zuführung wird das Werkstück 1 mittels eines Querdurchlaufscanners 26" von oben gescannt (gepunktete Linien in Schritt 1 der Fig. 9), wodurch in der beschriebenen Weise insbesondere im Bereich der Waldkanten 27, 28 ihr unterer Rand 32 sowie ihr oberer Rand 33 erfasst werden können. Außerdem können beim Scanvorgang auch der Anfang und das Ende des Werkstückes 1 erfasst und die entsprechenden Messwerte der Steuerung zugeführt werden. Auf Basis des Scanvorgangs wird auch die vorteilhafte spätere Ausrichtung zur Zuführung in den Bearbeitungsbereich der Maschine bestimmt. In der beschriebenen Weise sorgt die Steuerung dann dafür, dass die Werkzeuge so eingestellt werden, dass an den Längsseiten des Werkstückes 1 der erforderliche Werkstückabtrag vorgenommen wird.

[0109] Je nach Zuführrichtung kann der Scanvorgang durch einen Querdurchlaufscanner 26" oder Längsdurchlaufscanner realisiert werden.

[0110] Sobald das Werkstück 1 auf den Abrichttisch 5 gelangt (Fig. 1), wird es quer zu seiner Längsrichtung ausgerichtet. Dies ist im Schritt 2 in Fig. 9 durch symbolisch angedeutete Anschläge 34 veranschaulicht.

[0111] Vorteilhaft werden besäumte Werkstücke an das Fügelineal 7, wie anhand Fig. 1 beschrieben, angelegt und dann der Bearbeitung zugeführt. Bei nicht vollständig besäumter Waldkante ist es zweckmäßig, dass die rechten Werkzeuge 10, 10' bei der Durchlaufbearbeitung dennoch quer verstellt werden und das Werkstück 1 konisch bearbeiten.

[0112] Auf dem Abrichttisch 5 wird die Lage des zu bearbeitenden Werkstückes 1 mittels eines weiteren Scanners 26' (Fig. 8) gegebenenfalls nochmals überprüft bzw. überwacht. Insbesondere wird auch die Ausrichtung des Werkstückes in Bezug auf die Durchlaufrichtung 2 geprüft. Bei Bedarf wird über die CNC-Steuerung eine Korrektur der beabsichtigten Bearbeitung vorgenommen, indem dies bei der Verstellung des entsprechenden

Werkzeugs quer zur Durchlaufrichtung 2 berücksichtigt wird.

[0113] Die am Werkstück 1 vorzunehmende Bearbeitung ist im Schritt 2 der Fig. 9 beispielhaft durch die Linien 35, 36 angegeben. Durch die erwähnten Linien 35, 36 wird angedeutet, dass das Werkstück 1 nach seiner Bearbeitung über seine gesamte Länge konisch verjüngend ausgebildet ist. Die Bearbeitungslinien 35, 36 konvergieren in Durchlaufrichtung 2.

[0114] An der Unterseite 21 des Werkstückes 1 wird die Nut 22 mit dem Abrichtwerkzeug 9 (Fig. 1 und 4) eingefräst (Schritt 3.1 in Fig. 9).

[0115] Anschließend wird das Werkstück 1 rechts und links vorgespannt/vorgehobelt (3.2 in Schritt 3 der Fig. 9). In diesem Ausführungsbeispiel sind die rechten 10, 10' und linken Werkzeuge 12, 12', in Durchlaufrichtung 2 gesehen, direkt gegenüberliegend angeordnet.

[0116] Anschließend wird das Werkstück 1 an seinen in Durchlaufrichtung 2 verlaufenden Längsseiten mit den entsprechenden Werkzeugen 10', 12' fertig gehobelt (3.3 bei Schritt 3 der Fig. 9).

[0117] Schließlich wird bei 3.4 das Werkstück an der Ober- und an der Unterseite mit den entsprechenden Werkzeugen 15, 16 (Fig. 1) fertig gehobelt, wodurch die Dicke des Werkstückes 1 bestimmt wird.

[0118] Die Werkzeuge 10, 12; 10', 12' werden während des Vorschubes des Werkstückes 1 quer zur Durchlaufrichtung 2 entsprechend dem gewünschten Konizitätswinkel stetig verstellt, wie bei der ersten Ausführungsform im Einzelnen erläutert worden ist.

[0119] Die gemäß den Schritten 1 bis 3 der Fig. 9 bearbeiteten Werkstücke 1 können anschließend auf unterschiedliche Weise weiterverarbeitet werden.

[0120] Bei der Verfahrensweise gemäß Fig. 9a werden die konischen Werkstücke 1 verdreht aneinandergesetzt, wodurch sich ein aus zwei aneinander liegenden Werkstücken 1 gebildetes Bretterpaar 37 ergibt, das parallele Längsseiten und etwa rechteckigen Umriss hat.

[0121] In Fig. 9a ist das eine Werkstück 1 mit "1." und das zweite Werkstück mit "2." bezeichnet. Die beiden Werkstücke haben die gleiche Konizität und werden vorteilhaft einem (nicht dargestellten) Zwischenpuffer entnommen. Das Werkstück "2." wird so um eine quer zu seiner Längsrichtung liegende Achse gedreht, dass das schmalere Ende neben dem breiteren Ende des Werkstückes "1." und das breitere Ende des Werkstückes "2." neben dem schmaleren Ende des Werkstückes "1." liegt.

[0122] Auf diese Weise werden Bretterpaare gebildet, wobei die entsprechenden Werkstücke vorteilhaft dem Zwischenpuffer entnommen werden.

[0123] Bei einer anderen Verfahrensweise (Fig. 9b) werden die Werkstücke zunächst in zwei gleich lange Werkstückteile 1.1 und 1.2 aufgetrennt. Dann wird einer der beiden Werkstückteile so gedreht, dass er mit seinem schmaleren Ende neben dem breiteren Ende des anderen Werkstückteiles liegt. Das so gebildete Bretterpaar 37 hat wiederum parallele Längsseiten, ist allerdings nur halb so lang wie das Bretterpaar 37 gemäß Fig. 9a.

[0124] Bei der Verfahrensweise gemäß Fig. 9b ist ein Zwischenpuffer nicht erforderlich, weil die Werkstücke 1 nach ihrer Bearbeitung unmittelbar in die beiden Werkstückteile 1.1 und 1.2 aufgetrennt werden können.

[0125] Die aus zwei aneinander liegenden Werkstücken gebildeten Bretterpaare 37 gemäß den Fig. 9a und 9b werden anschließend mit ihren Längsseiten zur Bildung von Bretterteppichen aneinander gelegt und in geeigneter Weise miteinander verbunden, vorzugsweise miteinander verklebt. Die Herstellung solcher Bretterteppiche ist bekannt und wird aus diesem Grunde auch nicht näher erläutert.

[0126] Anhand von Fig. 10 wird eine weitere Möglichkeit beschrieben, wie die Werkstücke 1 bearbeitet und weiterverarbeitet werden können. Die Schritte 1 und 2 in Fig. 10 entsprechen im Wesentlichen den Schritten 1 und 2 gemäß Fig. 9. Beim Schritt 2 wird allerdings das Werkstück so ausgerichtet, dass seine Symmetrieachse 29 in Durchlaufrichtung 2 verläuft und gegenüber einer (nicht dargestellten) Trennsäge so liegt, dass das Werkstück 1 über seine Länge vorzugsweise in halber Breite aufgeteilt werden kann.

[0127] Im Schritt 3 werden die Operationen 3.1 bis 3.3 in gleicher Weise am Werkstück 1 vorgenommen wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9, wobei die konische Bearbeitung der beiden Längsseiten ebenfalls symmetrisch, d.h. mit gleichem Winkel erfolgt.

[0128] An der Position 3.4 im Schritt 3 erfolgt das Längsaufsägen des Werkstückes 1 bei seinem Transport in Durchlaufrichtung 2. Die entsprechende (nicht dargestellte) Trennsäge befindet sich vorteilhaft im Bereich unterhalb des Werkstückes 1, kann aber auch im Bereich oberhalb des Werkstückes 1 so angeordnet sein, dass sie das Werkstück 1 in Längsrichtung auftrennt. Der durch die Trennsäge erzeugte Trennschnitt 38 liegt in einer zur Symmetrieachse 29 des Werkstückes 1 parallelen Achse. Vorzugsweise liegt der Trennschnitt 38 in der Symmetrieachse 29, wodurch das Werkstück in halber Breite aufgetrennt wird.

[0129] Schließlich wird bei 3.5 das Werkstück 1 an der Ober- und Unterseite gehobelt und somit auf die gewünschte Brettstärke gebracht.

[0130] Fig. 10a zeigt die beiden Werkstückteile 1.1, 1.2, die nach dem Auftrennen des Werkstückes 1 im Schritt 3 erzeugt worden sind. Beide Werkstückteile 1.1, 1.2 haben infolge des Trennschnittes 38 parallel zueinander liegende Längsseiten 40, 41. Zu diesen Längsseiten 40, 41 verlaufen die äußeren Längsseiten 3, 4 winklig. Dadurch haben die Werkstückteile 1.1, 1.2 ein breiteres und ein schmaleres Ende.

[0131] Aus den beiden Werkstückteilen 1.1, 1.2 werden jeweils Bretterpaare 37 gebildet, die wieder parallele äußere Längsseiten haben. Hierbei wird beispielhaft das Werkstückteil 1.2 um eine quer zu seiner Längsrichtung liegende Achse gedreht.

[0132] Aus den so gebildeten Bretterpaaren 37 wird wieder, wie anhand Fig. 9 beschrieben, der Bretterteppich gebildet.

[0133] Da die Werkstücke 1 im Schritt 3.5 in ihrer Länge aufgeteilt werden, können die so entstehenden Werkstückteile 1.1, 1.2 unmittelbar weiterverarbeitet werden. Es ist kein Puffer für die Werkstückteile erforderlich.

[0134] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Werkstücke 1 nicht nur unter Berücksichtigung der Konizitätsklasse, sondern auch unter Berücksichtigung von Astpositionen in den Werkstücken (Werkstückanfang, Werkstückmitte, Werkstückende) in verschiedenen Puffern abzulegen. Die Werkstücke 1 können dann den Puffern so entnommen und zu dem Bretterteppich zusammengelegt werden, dass bei dem späteren Verfahrensschritt des Auskappens (Entfernens) von Ästen wenig Abfall entsteht.

[0135] Wie sich aus den beschriebenen Ausführungsbeispielen ergibt, können außer den über ihre gesamte Länge konischen besäumten Werkstücken 1 auch zumindest über eine Teillänge parallel besäumte oder nicht besäumte Werkstücke der beschriebenen Hobelbearbeitung zugeführt werden (Fig. 6).

[0136] Die Vermessung des Werkstückes von der Seite mittels der Sensoren 18, 19, wie anhand von Fig. 4 erläutert, bietet sich nur bei vollständig besäumten Werkstücken 1 an. Mit diesen Sensoren 18, 19 kann der Einfluss der Waldkanten 27, 28 (Fig. 6) am Werkstück 1 in der Regel nicht erkannt werden. Für Werkstücke mit Waldkante werden vorteilhaft Scanner oder Kameras eingesetzt, die das Werkstück 1 von oben vermessen. Hierbei können die oberen und unteren Seitenkanten 32, 33 der Waldkanten 27, 28 erfasst werden. Maßgeblich für die Festlegung der konischen Bearbeitung sind hierbei die oberen Seitenkanten 33 der Waldkanten 27, 28, weil diese die größere Auswirkung bei der Hobelbearbeitung haben.

[0137] Bei dem Verfahren nach Fig. 9 werden die Werkstücke 1 jeweils gescannt und hierbei die konische Bearbeitungslage unter Berücksichtigung von Konizitätsklassen ermittelt. Anschließend werden die Werkstücke der Kehlmaschine zugeführt und entsprechend der Bearbeitungslage ausgerichtet. Optional wird die Ausrichtung des Werkstückes 1 beim Transport in der Kehlmaschine geprüft und, falls erforderlich, eine Bearbeitungskorrektur vorgenommen. An der Unterseite des Werkstückes wird in der beschriebenen Weise das Formschlusselement in Form der Nut 22 angebracht, in welche der Führungssteg 24 der Kehlmaschine eingreift.

[0138] Beim Durchlauf des Werkstückes 1 durch die Kehlmaschine erfolgt die konische Bearbeitung, indem das entsprechende Werkzeug quer zur Durchlaufrichtung 2 verstellt wird. Die so hergestellten konischen Werkstücke 1 werden entsprechend der Konizitätsklasse in Puffern zwischengespeichert. Aus diesem Puffer werden dann die Werkstücke beim Verfahren nach Fig. 9a zur Bildung eines endlosen Bretterteppichs zugeführt, wobei jeweils aus zwei Werkstücken die Bretterpaare 37 gebildet werden, die zur Bildung des Bretterteppichs aneinandergelegt werden. Die Bretterpaare 37 werden jeweils aus Werkstücken 1 aus der gleichen Konizitäts-

klasse gelegt. Eines dieser Werkstücke wird in der beschriebenen Weise in seiner Ebene um eine Querachse um 180° gedreht. Dadurch bilden die beiden konischen Werkstücke 1., 2. (Fig. 9a) das Bretterpaar 37 mit parallelen Längsseiten bzw. mit etwa rechteckigem Umriss.

[0139] Bei der Verfahrensweise nach Fig. 9b werden die Werkstücke 1 zur Ermittlung der konischen Bearbeitungslage gescannt. Die Berücksichtigung von Konizitätsklassen ist bei dieser Verfahrensweise nicht notwendig, da die Werkstückteile 1.1, 1.2 nicht in Puffern abgelegt, sondern gleich weiterbearbeitet werden. Das gescannte Werkstück 1 wird der Kehlmaschine zugeführt und entsprechend der Bearbeitungslage ausgerichtet. Optional wird die Ausrichtung des Werkstückes 1 beim Transport in der Kehlmaschine geprüft. Falls notwendig, erfolgt eine Korrektur der Bearbeitung durch eine entsprechende Verstellung des Werkzeuges. An der Werkstückunterseite 21 wird die Nut 22 angebracht, in welche der Führungsteg 24 eingreift. Durch Verstellen des Werkzeuges quer zur Durchlaufrichtung 2 erfolgt die konische Bearbeitung des Werkstückes 1. Anschließend wird das Werkstück 1 durch Querauftrennen in die beiden Werkstückteile 1.1 und 1.2 aufgeteilt. Eines dieser Werkstückteile wird anschließend um 180° in seiner Ebene gedreht. Die Werkstückteile 1.1, 1.2 werden dann in der beschriebenen Weise zum Bretterpaar 37 zusammengeführt. Aus den so gebildeten Bretterpaaren 37 wird der Endlostteppich hergestellt, wobei dieser Teppich eine Breite hat, die der halben Länge der Ausgangswerkstücke 1 entspricht.

[0140] Beim Verfahren gemäß Fig. 10 werden die Werkstücke 1 zunächst gescannt und hierbei die konische Bearbeitungslage ermittelt. Außerdem wird die in Durchlaufrichtung 2 verlaufende Mittelachse des Werkstückes 1 bestimmt. Anschließend wird das Werkstück 1 der Kehlmaschine zugeführt und entsprechend der ermittelten Mittelachse 29 ausgerichtet. Während des Transportes des Werkstückes 1 in der Kehlmaschine kann die Werkstückausrichtung optional überprüft werden. Gegebenenfalls wird eine Korrektur der Bearbeitung vorgenommen, indem das Werkzeug entsprechend verstellt wird. An der Werkstückunterseite 21 wird die Nut 22 für den Führungsteg 24 eingebracht. Dann wird das Werkstück durch entsprechende Verstellung des Werkzeuges bei dessen Durchlauf durch die Kehlmaschine konisch bearbeitet. Am Ende erfolgt in der beschriebenen Weise der Auftrennprozess, bei dem das Werkstück 1 in seiner Längsrichtung in die beiden Werkstückteile 1.1 und 1.2 aufgetrennt wird. Da diese Werkstückteile 1.1, 1.2 unmittelbar anschließend weiterverarbeitet werden, ist ein Zwischenspeicher nicht notwendig. Auch kann dadurch die Bearbeitung nach Konizitätsklassen entfallen, weil jeweils zwei Werkstückteile zur Bildung der Bretterpaare 37 aneinandergelegt werden, die parallele äußere Längsseiten haben. Diese Bretterpaare werden zu dem endlosen Bretterteppich aneinandergefügt.

[0141] Während bei der Maschine gemäß den Fig. 1

bis 5 zur Bearbeitung der Längsseiten der Werkstücke 1 jeweils nur ein Werkzeug 10, 12 vorgesehen ist, weist die in den Fig. 9 und 10 nur schematisch dargestellte Kehlmaschine zwei mit Abstand hintereinander liegende rechte und linke Werkzeuge 10, 10' und 12, 12' auf. Diese Werkzeuge werden zur konischen Bearbeitung der Werkstücke jeweils entsprechend verstellt. Die rechten und linken Werkzeuge 10, 10' und 12, 12' liegen vorteilhaft einander gegenüber, wodurch die quer zur Durchlaufrichtung 2 wirkenden Schnittkräfte kompensiert werden können. Dadurch wird auch die Belastung, die auf die Nut 22 bzw. den in diese eingreifenden Führungsteg 24 ausgeübt wird, minimiert. Mit den Werkzeugen 10, 10', 12, 12' kann das Werkstück vor- und fertigzerspannt werden. Dies ist bei größeren Spanabnahmen vorteilhaft, wie sie besonders bei unbesäumten oder über die Werkstücklänge teilbesäumten Werkstücken auftreten.

[0142] Bei den beschriebenen Ausführungsbeispielen werden die Seitenränder mit den vertikalen Werkzeugen 10, 10', 12, 12' so bearbeitet, dass die Seiten der Werkstücke rechtwinklig zur Ober- und Unterseite der Werkstücke liegen. Es ist darüber hinaus möglich, die Längsseiten 3, 4 der Werkstücke 1 mit schräggestellten Werkzeugen bzw. mit Profilwerkzeugen zu bearbeiten. Dadurch sind die Längsseiten 3, 4 zur Ober- und Unterseite schräg verlaufend ausgebildet. Die Werkstücke haben daher einen trapezförmigen Querschnitt. Dadurch kann die Holzausbeute deutlich gesteigert werden.

[0143] Bei der Bearbeitung mit schräggestellten Werkzeugen 10, 10'; 12, 12' sind die Spindeln, auf denen die Werkzeuge 10, 10'; 12, 12' sitzen, so ausgebildet, dass sie sich um eine parallel zur Durchlaufrichtung 2 verlaufende Achse schwenken lassen. Der Schwenkwinkel wird entsprechend der Form und Lage der Waldkante ebenso wie die Konizität aus den Daten der gescannten Werkstücke 1 ermittelt. Über die Maschinensteuerung werden die Werkzeuge 10, 10'; 12, 12' vorzugsweise über CNC-gesteuerte Antriebsachsen in die entsprechende Lage verschwenkt.

[0144] Zur Bildung der Bretterpaare 37 wird das eine Werkstückteil 1.2 (Fig. 10b) zusätzlich zu der 180°-Drehung in der Ebene von der Unterseite auf die Oberseite gedreht, bevor zur Bildung des Bretterteppichs die Werkstücke bzw. Werkstückteile aneinanderliegend miteinander verbunden werden. Diese Drehung hat zur Folge, dass, wie in Fig. 10b, dargestellt die beiden Werkstückteile 1.1, 1.2 mit ihren schräg verlaufenden Längsseiten 3, 4 aneinander liegen. Die Längsseite 40 des Werkstückteils 1.2 wird zur einen Außenseite des Bretterpaares 37, die Längsseite 41 des anderen Werkstückteils 1.1 bildet die andere Außenseite des Bretterpaares 37.

Patentansprüche

1. Maschine zum konischen Bearbeiten, insbesondere konischen Hobeln, von Werkstücken (1) aus Holz, Kunststoff und dergleichen, die durch die Maschine

- transportierbar sind, mit wenigstens einer Auflage (8) für die Werkstücke (1) und mit wenigstens zwei drehbar angetriebenen Werkzeugen (10, 12), mit denen die in Transportrichtung der Werkstücke (1) rechte und/oder linke Längsseite der Werkstücke (1) bearbeitet werden und von denen wenigstens ein Werkzeug (10, 12) quer zur Transportrichtung (2) verstellbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass zum Transport der Werkstücke (1) durch die Maschine wenigstens eine in Transportrichtung (2) wirksame Nut-Steg-Führung (22, 24) vorgesehen ist.
2. Maschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Nut-Steg-Führung (22, 24) wenigstens einen in Transportrichtung (2) verlaufenden Steg (24) aufweist, der an der Maschine, vorteilhaft an der vorzugsweise als Maschinentisch ausgebildeten Auflage (8) vorgesehen ist und in eine in Transportrichtung (2) verlaufende Nut (22) des Werkstückes (1) eingreift.
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der Steg (24) zumindest bis in Höhe der Werkzeuge (10, 10', 12, 12') erstreckt.
4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Maschine wenigstens ein weiteres Werkzeug (9) aufweist, mit dem die Nut (22) im Werkstück (1) herstellbar ist und das vorzugsweise ein horizontales Abrichtwerkzeug ist, mit dem die Nut (22) in der Unterseite (21) des Werkstückes (1) herstellbar ist.
5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeuge (10, 10', 12, 12') an eine CNC-Steuerung angeschlossen sind, an die vorzugsweise Messelemente (18, 19, 26', 26'') angeschlossen sind, die zumindest die eine in Transportrichtung verlaufende Werkstückseite (3, 4) erfassen.
6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die CNC-Steuerung die von den Messelementen (18, 19, 26', 26'') erhaltenen Signale auswertet und entsprechend der Auswertung die Werkzeuge (10, 10', 12, 12') quer zur Transportrichtung (2) steuert.
7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass zur Erfassung des Werkstückanfanges wenigstens ein Sensor (26) vorgesehen ist, der vorzugsweise an die CNC-Steuerung angeschlossen ist.
8. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass der Auflage (8) wenigstens ein Abrichttisch (3) vorgeschaltet ist, der mit wenigstens einem in Transportrichtung (2) sich erstreckenden Anschlag (7) versehen ist.
9. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass das Werkstück (1) mit einer hohlen Werkstückseite (3) am Anschlag (7) des Abrichttisches (3) anliegt.
10. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Messelemente (18, 19, 26') im Bereich des Abrichttisches (3) angeordnet sind, und dass vorteilhaft der in Transportrichtung (2) gemessene Abstand zwischen den Messelementen (18, 19, 26') und dem ersten der beiden Werkzeuge (10, 10', 12, 12') größer ist als die Länge des Werkstückes (1).
11. Verfahren zum konischen Bearbeiten, insbesondere konischen Hobeln, von Werkstücken aus Holz, Kunststoff und dergleichen, insbesondere unter Einsatz einer Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem die Werkstücke (1) an ihrer in Transportrichtung (2) rechten und/oder linken Längsseite mit wenigstens einem Werkzeug (10, 10', 12, 12') bearbeitet werden,
dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstücke (1) vor oder während ihrer Zuführung hinsichtlich zumindest der zu bearbeitenden Konizität vermessen werden, dass am Werkstück (1) zumindest ein Formschlusselement (22) angebracht wird, das mit wenigstens einem Gegenformschlusselement (24) beim Transport des Werkstückes durch die Maschine so zusammenwirkt, dass das Werkstück (1) in Transportrichtung (2) geführt wird, und dass das Werkzeug (10, 10', 12, 12') während des Werkstückdurchlaufes in Abhängigkeit von der ermittelten Konizität des Werkstückes (1) quer zur Transportrichtung (2) verstellt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Position des Werkstückes (1) in Bezug auf das Werkzeug (10, 10', 12, 12') erfasst wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Breite und/oder die Konizität des Werkstückes (1) durch Messelemente (18, 19, 26', 26'') erfasst und deren Signale einer Steuerung für die Werkzeuge (10, 10', 12, 12') zugeführt werden.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstücke (1) paarweise zu Bretterpaaren (37) mit etwa parallelen Längsseiten und etwa rechteckigem Umriss gelegt werden, und dass die Bretterpaare (37) vorzugsweise zu Bretterteppichen aneinandergesetzt werden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstücke (1)
nach der konischen Bearbeitung in zwei Werkstück-
teile (1.1, 1.2) aufgeteilt werden, und dass das eine
Werkstückteil (1.1, 1.2) gedreht und mit dem ande- 5
ren Werkstückteil das Bretterpaar (37) bildet.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstücke (1)
nach der konischen Bearbeitung in halber Länge zur 10
Bildung der beiden Werkstückteile (1.1, 1.2) aufge-
trennt werden.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16, 15
dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstücke (1)
nach der konischen Bearbeitung in einer zur Sym-
metrieachse (29) des Werkstückes (1) parallelen
Achse zur Bildung der beiden Werkstückteile (1.1,
1.2) aufgetrennt werden. 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

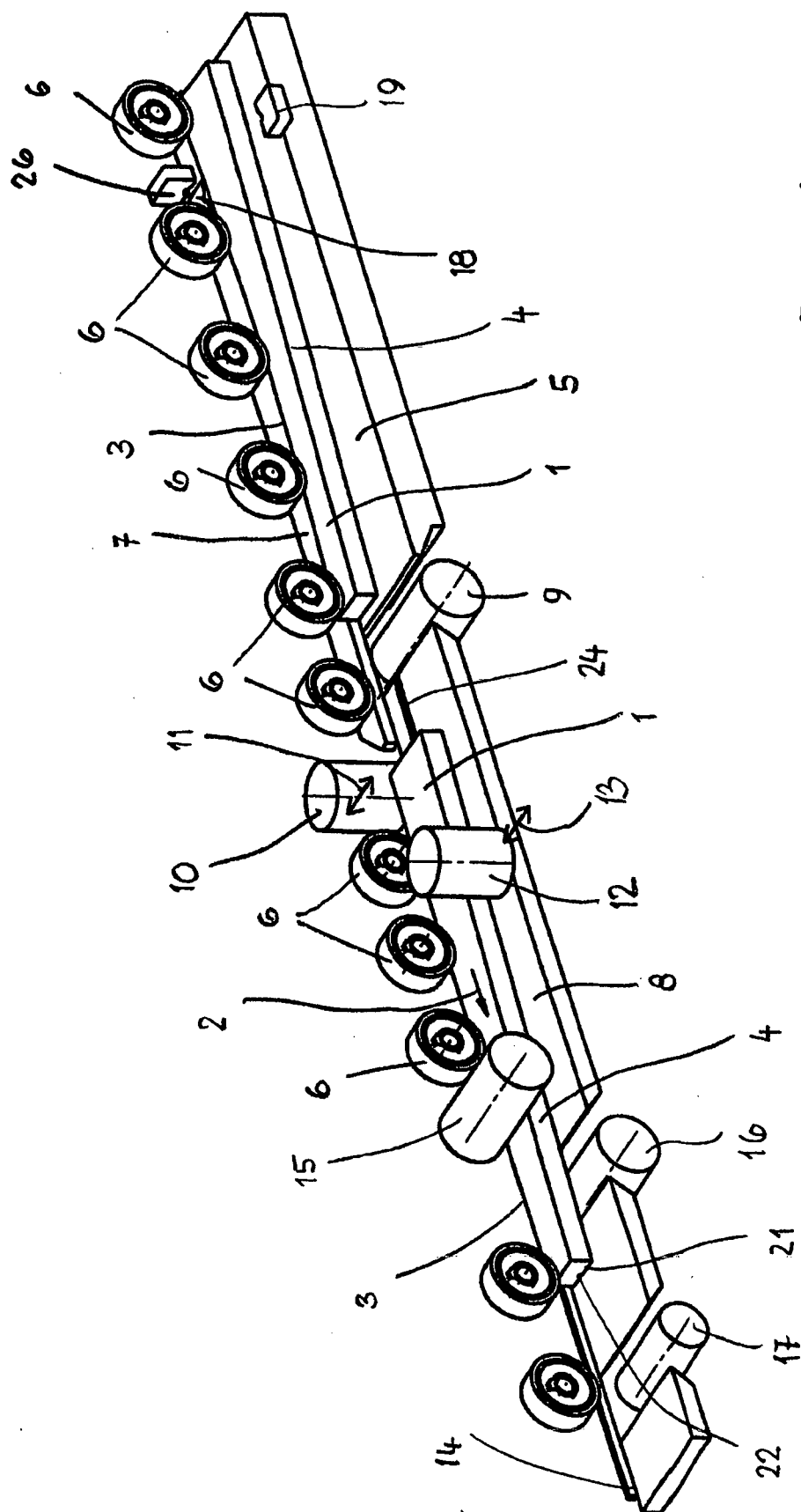


Fig. 1

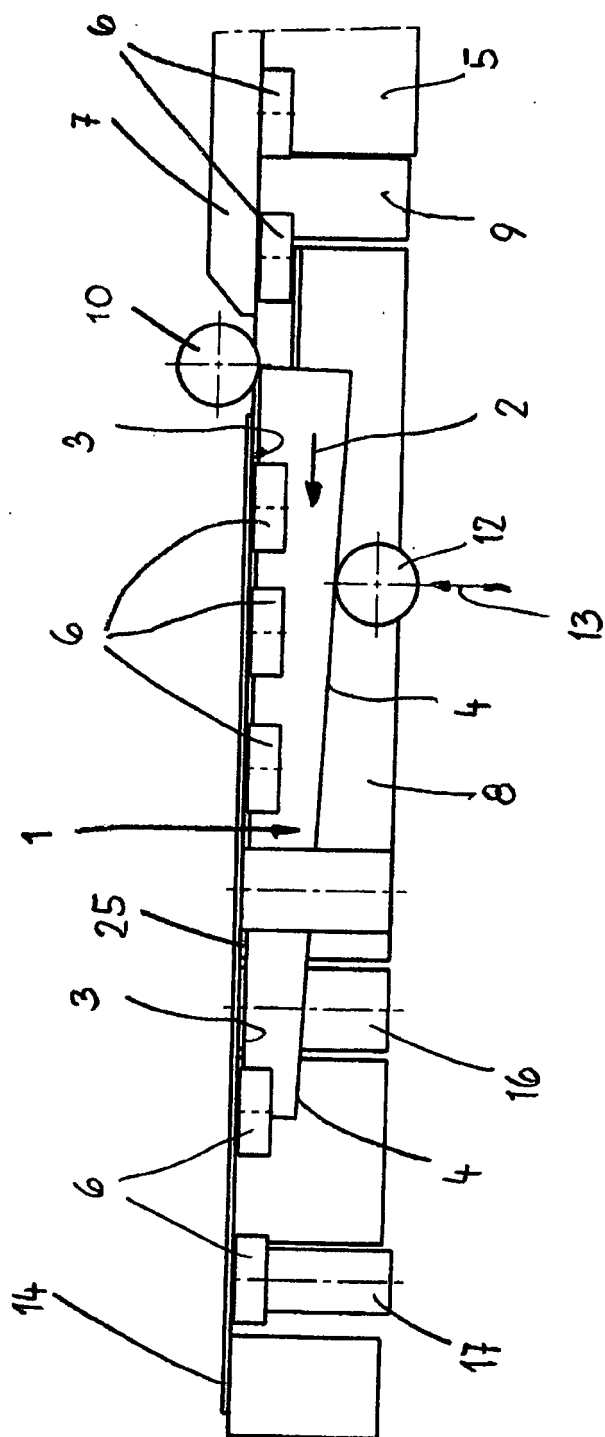


Fig. 2

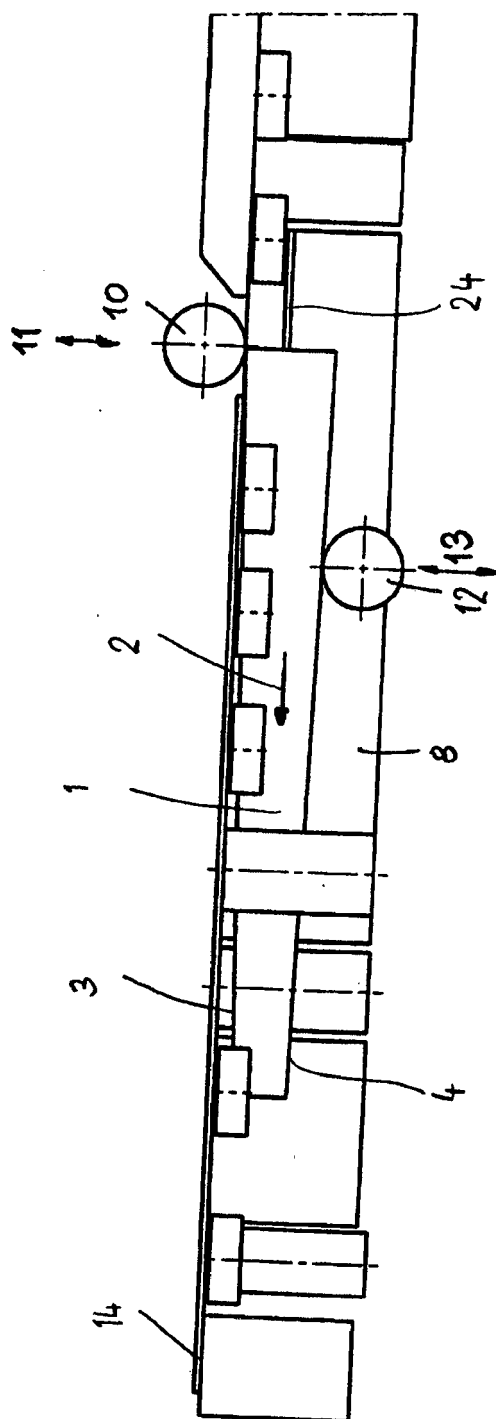


Fig. 3

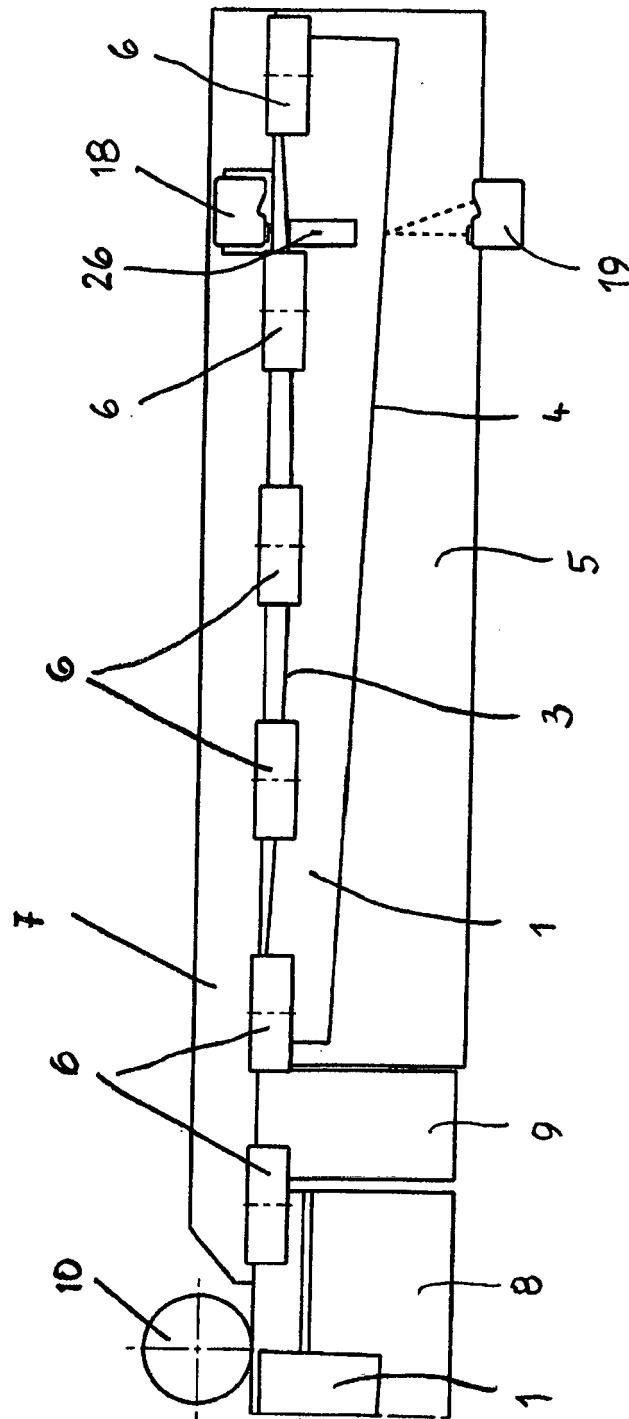


Fig. 4

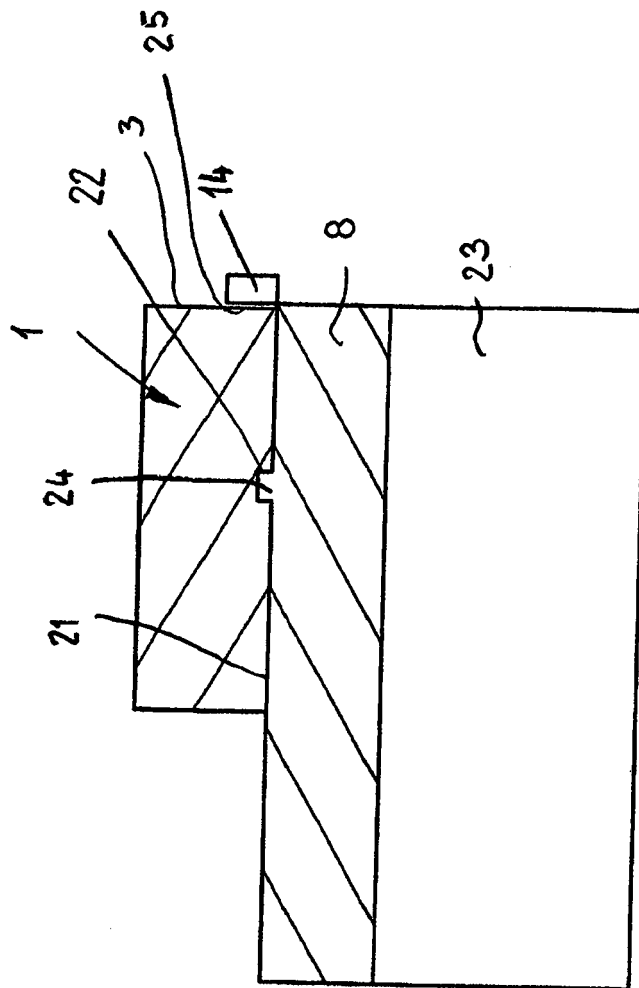


Fig. 5

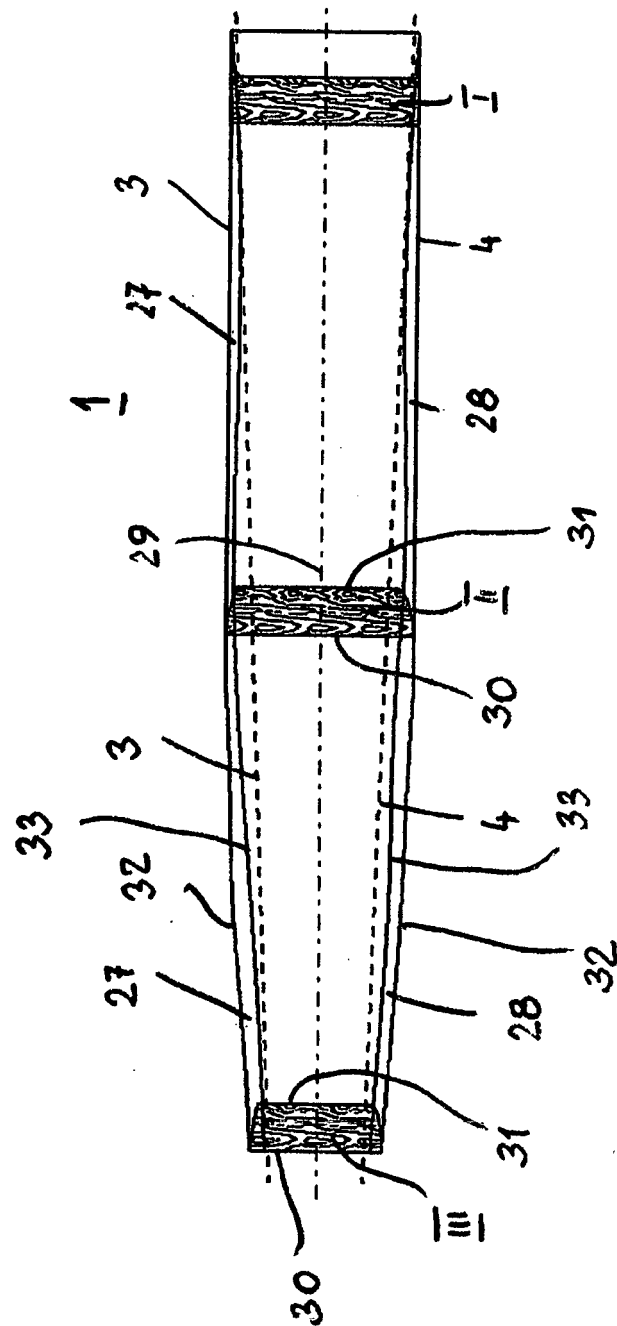


Fig. 6

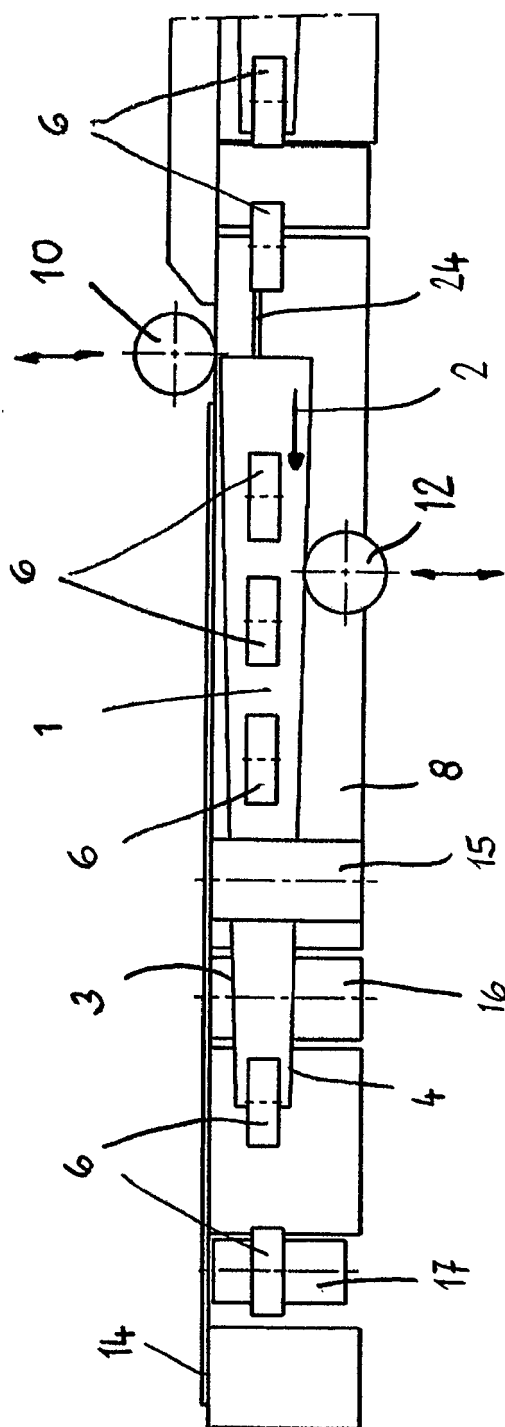


Fig. 7

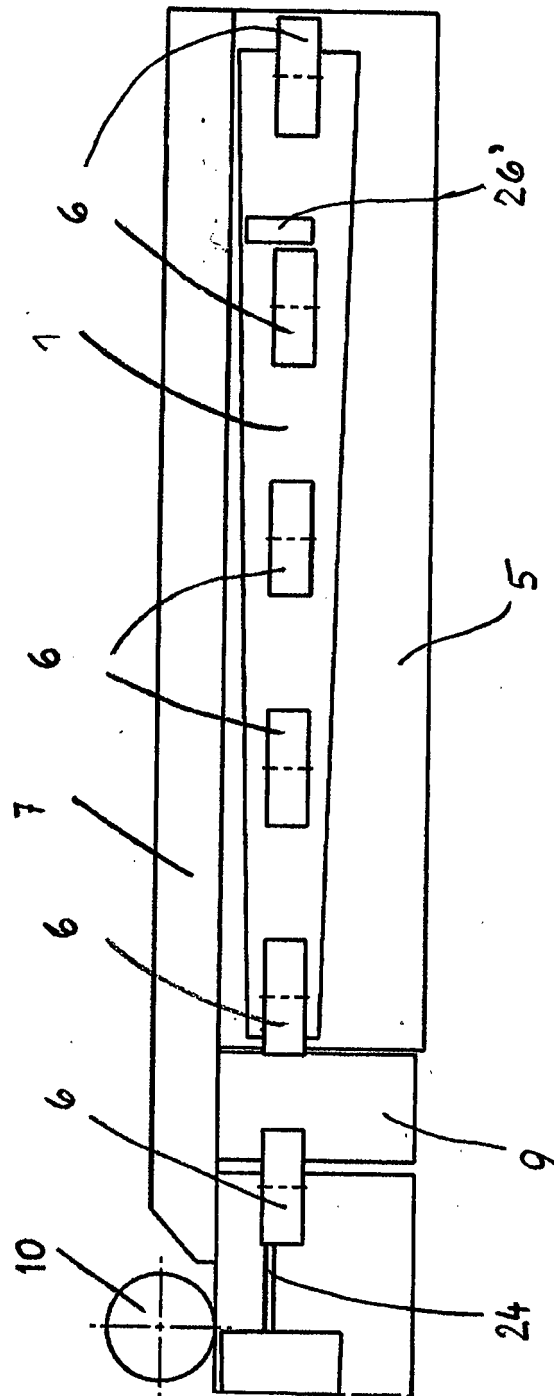
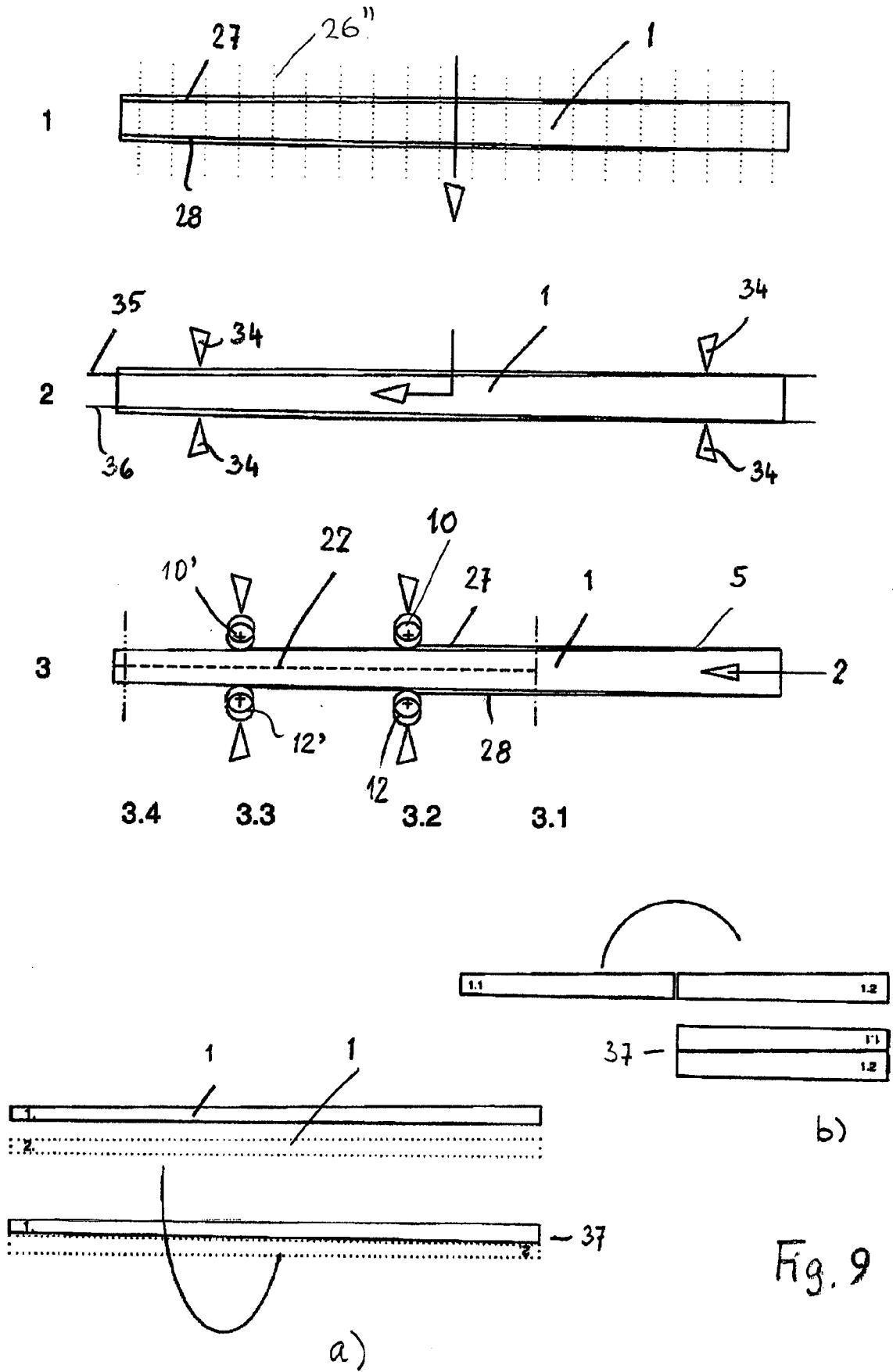


Fig. 8



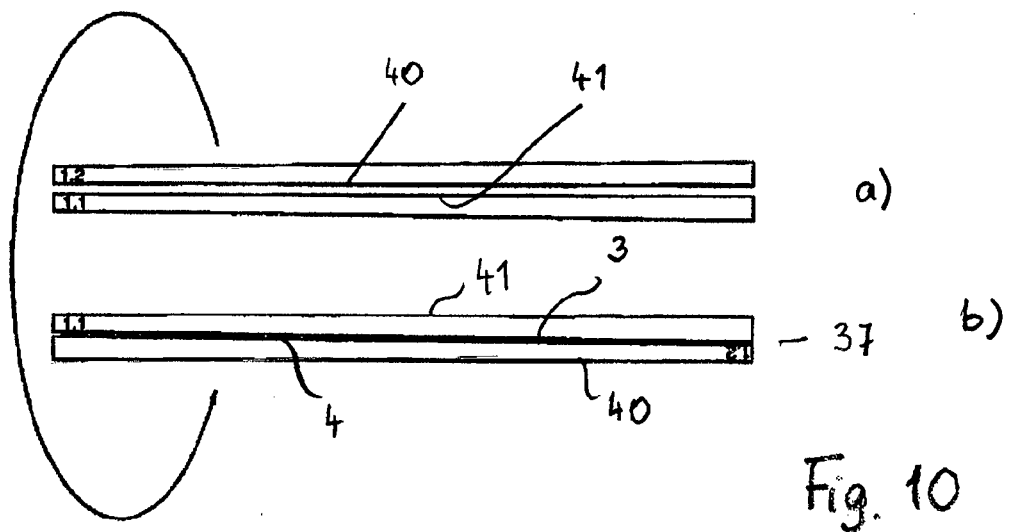
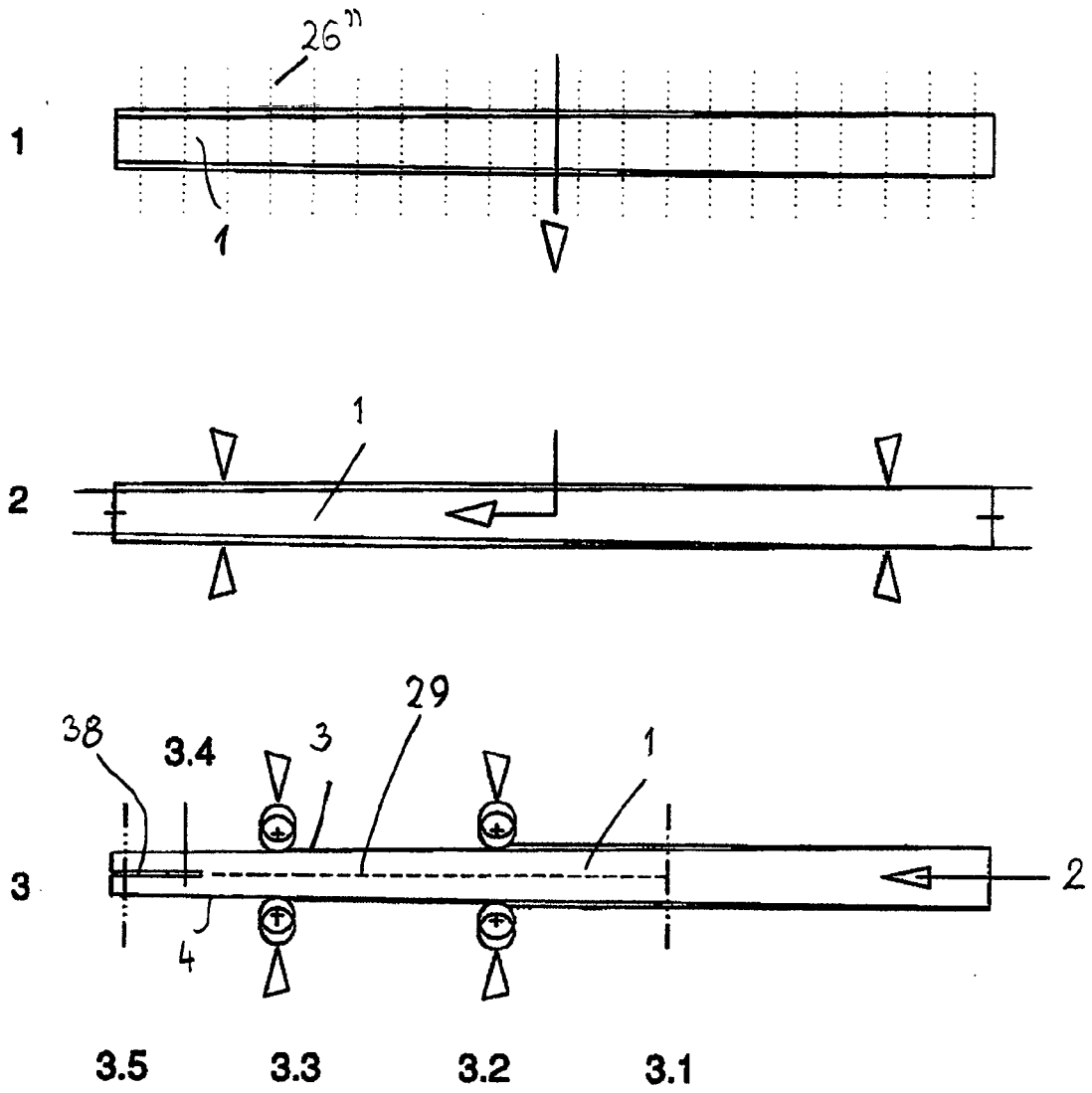


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 00 0148

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)
X	BE 1 016 561 A6 (FLOORING IND LTD [IE]) 9. Januar 2007 (2007-01-09)	1-7, 10-14	INV. B27C5/06
Y	* Zusammenfassung *	15-17	B27F5/02
A	* Absatz [0009] * * Absätze [0019], [0020], [0022], [0030], [0033], [0069], [0073], [0076] * * Abbildungen *	8,9	
X	DE 10 2004 054973 A1 (HOMAG HOLZBEARBEITUNGSSYSTEME [DE]) 13. Juli 2006 (2006-07-13)	1-4,7-9, 14	
A	* Zusammenfassung * * Absätze [0003], [0015], [0016], [0018] * * Abbildungen *	5,6, 10-13, 15-17	
Y	WO 2015/086332 A1 (LEITINGER HANS-PETER [AT]) 18. Juni 2015 (2015-06-18)	15-17	
A	* Zusammenfassung * * Abbildungen 18-21 *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B27C B27F B27M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. August 2019	Prüfer Hamel, Pascal
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 19 00 0148

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

19-08-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	BE 1016561 A6	09-01-2007	KEINE	
15	DE 102004054973 A1	13-07-2006	DE 102004054973 A1	13-07-2006
			DE 202004018661 U1	17-02-2005
			EP 1657035 A1	17-05-2006
			ES 2277314 T3	01-07-2007
20	WO 2015086332 A1	18-06-2015	AT 515171 A1	15-06-2015
			EP 3079870 A1	19-10-2016
			WO 2015086332 A1	18-06-2015
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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