



(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 988 946 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**29.03.2000 Patentblatt 2000/13**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B27L 11/02**

(21) Anmeldenummer: **99118511.7**

(22) Anmeldetag: **18.09.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:  
• **Freitag, Joachim  
07747 Jena (DE)**  
• **Freitag, Andreas  
07745 Jena (DE)**

(30) Priorität: **21.09.1998 DE 19843612**

(74) Vertreter:  
**Niestroy, Manfred et al  
Patentanwälte  
Geyer, Fehners & Partner  
Sellierstrasse 1  
07745 Jena (DE)**

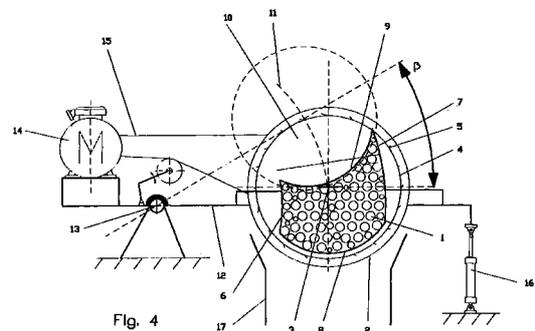
(71) Anmelder: **Freitag, Joachim  
07747 Jena (DE)**

### (54) Verfahren und Vorrichtung zum Zerspanen von Holz

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Zerspanen von Holzstämmen (1) zu großflächigen Holzspänen, bei dem ein rotierender, mit parallel zu seiner Rotationsachse (3) ausgerichteten Schneidmessern (5) versehener Messerring (2) einerseits und eine Anzahl ebenfalls parallel zur Rotationsachse (3) des Messerrings (2) ausgerichteter Holzstämmen (1) andererseits aufeinander zu bewegt und dabei die Holzstämmen (1) zerspannt werden. Die Erfindung bezieht sich außerdem auf eine Vorrichtung zum Ausführen dieses Verfahrens.

Bei einer Vorrichtung der vorgenannten Art ist vorgesehen, daß die auf die Holzstämmen (1) gerichtete Bewegung des Messerrings (2) und/oder die auf den Messerring (2) gerichtete Bewegung der Holzstämmen (1) zumindest während des Zerspanungsvorganges auf einer gekrümmten Bahn erfolgt.

Damit wird erreicht, daß einzelne Spansektoren „gestaucht“, andere hingegen „gedehnt“ werden, woraus sich ein größerer Anteil von Spänen mit innerhalb der vorgegebenen Toleranz liegender Qualität ergibt.



**EP 0 988 946 A2**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Zerspanen von Holzstämmen zu großflächigen Holzspänen, bei dem ein rotierender, mit parallel zu seiner Rotationsachse ausgerichteten Schneidmessern versehener Messerring einerseits und eine Anzahl ebenfalls parallel zur Rotationsachse des Messerringes ausgerichteter Holzstämmen andererseits aufeinander zu bewegt und dabei die Holzstämmen zerspannt werden. Die Erfindung bezieht sich außerdem auf eine Vorrichtung zum Ausführen dieses Verfahrens.

[0002] Verfahren und Vorrichtungen zum Zerspanen von Holz sind im Stand der Technik seit längerer Zeit bekannt. Mit der Entwicklung von Holzwerkstoffen, wie beispielsweise Spanplatten, Faserplatten, Spanholzbalken, Spanholzformteilen usw. haben derartige Technologien an Bedeutung gewonnen und sind stetig vervollkommen worden.

[0003] Einer der jüngst entwickelten Holzwerkstoffe ist das „Oriented Strand Board“ (OSB), eine Weiterentwicklung der herkömmlichen Spanplatte. Unter dem Begriff „Strands“ sind in diesem Zusammenhang großflächige Holzspäne mit bevorzugter Geometrie' beispielhaft 100 mm x 14 mm x 0,5 mm, zu verstehen, die flächig kreuzweise übereinandergeschichtet zu OSB verleimt werden. Die so entstehenden Platten zeichnen sich gegenüber herkömmlichen Spanplatten durch wesentlich höhere Festigkeit aus. Sie weisen außerdem aufgrund der Lageorientierung der Holzspäne einen bedeutend geringeren Anteil Klebstoff bzw. ein günstigeres Verhältnis der Bestandteile Holz und Klebstoff auf, was zu einer Einsparung von Klebstoffen führt.

[0004] Allerdings sind mit der Entwicklung der OSB auch die Anforderungen an die Qualität der Holzspäne gestiegen, denn die genannten Vorteile sind nur bei Einhaltung der Spangeometrie, vor allem der Spandicke, erreichbar.

[0005] An die entsprechenden Verfahren und Einrichtungen zur Holzspannung wird also vordergründig die Forderung gestellt, Späne mit definierter Qualität zu liefern. Diese Bemühung um Spanqualität hat in jüngster Zeit zur Entwicklung von Zerspanungsmaschinen für Stamm- und Restholz, beispielsweise für nicht abgelängtes Rundholz, geführt, bei denen die Zerspannung mit einem rotierenden Messerring vorgenommen wird. Dieser Messerring weist im wesentlichen die Geometrie eines Hohlzylinders auf, über dessen inneren Umfang radialsymmetrisch verteilt parallel zur Rotationsachse ausgerichtete Schneidmesser angeordnet sind.

[0006] In den Messerring hinein wird zyklisch abschnittsweise ein Bündel von parallel zur Rotationsachse ausgerichteten Holzstämmen geschoben, und zwar jeweils um ein Längenmaß, das der Abmessung der Messer in axialer Richtung entspricht; dabei befinden sich die Messer zunächst noch nicht in Eingriff mit den Holzstämmen. Nach dem Einschleiben der Holzstämmen werden diese durch ein Haltesystem geklemmt

und dann der rotierende Messerring in radialer Richtung auf den in seinen Innenraum, die sogenannte Zerspanungskammer, hineinragenden Abschnitt der Holzstämmen zu bewegt, infolgedessen die Messer mit den Stämmen in Kontakt kommen und die Zerspannung erfolgt, bei der sich durch den Schälereffekt, die die parallel zur Längsrichtung der Holzstämmen ausgerichteten rotierenden Messer bewirken, die geforderte Spanqualität ergibt.

[0007] Selbstverständlich spielen beim Spanentstehungsprozess im Hinblick auf die Spanqualität Vorschubgeschwindigkeit, Messervorstand, Teilung des Messerringes bzw. Messeranzahl am Umfang, Schnittgeschwindigkeit, Radius des Flugkreises der Schneiden usw. eine wesentliche Rolle. Hierzu sind bereits weitreichende Untersuchungen erfolgt, die Ergebnisse sind bekannt und werden bereits genutzt. Allerdings ist ein weiteres wesentliches Kriterium bei der Herstellung von Strands noch nicht hinreichend gelöst, nämlich die Menge der bei einem Messerringumlauf erzielbaren Späne gleicher Qualität, insbesondere gleicher Spandicke.

[0008] Betrachtet man die Bewegungskurven der Schneidmesser, so ergibt sich, daß jede Schneide während des Zerspanungsvorganges eine Bahn beschreibt, die spiralförmig verläuft und einer Schraubenlinie mit einer Steigung entspricht, die von der Vorschubrichtung und von der Vorschubgeschwindigkeit abhängig ist.

[0009] In Bezug auf die Vorschubbewegung sind prinzipiell die *Horizontalzerspannung* und die *Vertikalzerspannung* bekannt, wobei die Bezeichnungen horizontal und vertikal auf die Vorschubrichtung des Messerringes hinweisen. In der Patentschrift DE 35 05 077 C2 beispielsweise ist eine Maschine zur Horizontalzerspannung dargestellt, bei der das Holzbündel auf einer horizontal angeordneten Gleitwand abgelegt, über diese Gleitwand gleitend mit Hilfe eines Zuführschiebers in den Innenraum des Messerringes eingeschoben und in dieser Position mit Klemmelementen gehalten wird. Sodann erfolgt die Vorschubbewegung des rotierenden Messerringes in horizontaler Richtung beispielsweise von links nach rechts, wobei die Zerspannung des Holzbündels erfolgt. Die Tiefe der Zerspanungskammer ist dabei durch die axiale Länge der einzelnen Messer vorgegeben.

[0010] Bei den vertikal zerspanenden Maschinen besteht der prinzipielle Unterschied im Vergleich zum Horizontalzerspanner im wesentlichen in der vertikalen gerichteten Vorschubbewegung des Messerringes. Hier wird ebenfalls zunächst mit Hilfe einer Zuführreinrichtung ein Bündel von Holzstämmen in das Innere des Messerringes vorgeschoben, ebenfalls wieder um einen Weg, der der axialen Länge der Messer entspricht. Danach wird der rotierende Messerring in eine vertikale Vorschubbewegung versetzt, wobei die Zerspannung erfolgt. So ist aus der Patentschrift DE 43 35 348 C1 ein Langholzerspanner bekannt, bei dem die Vorschubbewegung vertikal, und zwar aufwärts gegen das Holz-

bündel gerichtet ist. Analog hierzu ist die Ausführung von Zerspanungseinrichtungen mit vertikaler Abwärtsbewegung des Messerringes denkbar.

**[0011]** Charakteristisch für beide beschriebenen Anordnungen ist die geradlinige Vorschubbewegung. Der dabei ablaufende Zerspanungsvorgang soll im folgenden kurz erläutert werden. Dazu zeigt Fig.1 die prinzipielle Darstellung eines Messerringes mit  $m_G = 36$  Messern. Von diesen Messern können theoretisch lediglich die  $m_E = 18$  Messer im Eingriff sein, die auf dem Halbkreis in Vorschubrichtung angeordnet sind. Wird nun eine vertikal aufwärtsgerichtete Vorschubbewegung, wie in Fig.1 dargestellt, angenommen, so ergeben sich für die einzelnen Schneiden in Abhängigkeit von ihrer augenblicklichen Position am Umfang des Messerringes unterschiedliche Vorschubwege, die unterschiedliche Spandicken zufolge haben.

**[0012]** In Fig.1 sind für unterschiedliche Phasenwinkel  $\alpha$  bei der Rotation des Messerringes jeweils eine Schneide A und die der Schneide A nacheilende Schneide B dargestellt. Es ist ersichtlich, daß sich die größte Spandicke bei  $d_3$ , die geringste Spandicke bei  $d_1$  ergibt. Die entstehenden Spandicken sind also von der jeweiligen Position eines Schneidmessers am Umfang des Messerringes abhängig, bei welcher der Eingriff erfolgt.

**[0013]** Um einen Bewertungsmaßstab für die Qualität der gelieferten Späne in Bezug auf die Positionen der Schneidmesser zu finden, teilt man den Umfang des Messerringes in Sektoren ein, von denen Spänen geliefert werden, deren Dicken innerhalb einer zulässigen Toleranzgrenze liegen.

**[0014]** In Fig.2 ist der Messerring für einen Vertikalzerspanner mit Aufwärtszerspannung in einzelne Phasen-sektoren unterteilt, wobei sich die Sektoren in Vorschubrichtung erstrecken und sich die Unterteilung an der Messeranzahl orientiert. Da von der Gesamtanzahl von  $m_G = 36$  Messern theoretisch nur  $m_E = 18$  Messer im Eingriff sein können und diese 18 Messer symmetrisch zur Rotationsachse verteilt sind, ergibt sich eine Anzahl von neun Sektoren  $S_1$  bis  $S_9$ . Es wird davon ausgegangen, daß innerhalb eines jeden Sektors Späne mit einer Dicke anfallen, die innerhalb eines zulässigen Toleranzbereiches liegen.

**[0015]** Daraus ergibt sich schlußfolgernd, daß man Späne hinreichend einheitlicher Dicke erst dann erhält, wenn das Holzbündel beim Zerspanungsprozess lediglich in einem der Sektoren, unter Umständen in zwei oder drei benachbarten Sektoren, beispielsweise der Sektoren  $S_1$  und  $S_2$ , vorgehalten wird. Zugleich aber ist klar, daß die Wirtschaftlichkeit einer Zerspanungseinrichtung insbesondere im Zusammenhang mit der Herstellung von OSB ganz wesentlich davon abhängig ist, wieviele Späne einheitlicher Dicke bei einer Umdrehung des Messerringes produziert werden. Im Diagramm nach Fig.3 sind die über jedem Sektor  $S_1$  bis  $S_9$  dargestellten Flächen ein Maß für die in diesem Sektor anfallenden Spanmengen. Daraus ist erkennbar, daß

lediglich die Späne aus den Sektoren  $S_1$  und  $S_2$ , je nach Schärfe der Qualitätsanforderung eventuell auch noch aus dem Sektor  $S_3$  genutzt werden können. Daraus wird zugleich der Nachteil erkennbar, der dem Stand der Technik anhaftet, nämlich daß die pro Zeiteinheit erzeugbare Menge an Spänen hinreichender Qualität sehr gering ist.

**[0016]** Daraus ableitend liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zum Zerspanen von Holzstämmen der vorbeschriebenen Art derart weiterzubilden, daß mit jeder Umdrehung des Messerrades eine größere Anzahl von Spänen, die den vorbeschriebenen Qualitätsanforderungen genügt, herstellbar ist.

**[0017]** Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß die auf die Holzstämmen gerichtete Bewegung des Messerringes und/oder die auf den Messerring gerichtete Bewegung der Holzstämmen zumindest während des Zerspanungsvorganges auf einer gekrümmten Bahn erfolgt.

**[0018]** Mit der auf einer gekrümmten Bahn verlaufenden Relativbewegung zwischen dem Messerring und dem Bündel der zu zerspanenden Holzstämmen wird erreicht, daß einzelne der Spanspektoren „gestaucht“, andere hingegen „gedehnt“ werden. Damit sind die Flächen über den Spanspektoren (vgl. Fig.3) nicht mehr symmetrisch zur Rotationsachse verteilt, sondern unsymmetrisch so verschoben, daß sich ein größerer Anteil von Spänen mit innerhalb der vorgegebenen Toleranz liegender Qualität ergibt.

**[0019]** Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich für eine Verfahrensvariante, bei der der Messerring auf einer Kreisbahn bewegt wird, während die Holzstämmen in relativer Ruhe zum Messerring gehalten werden.

**[0020]** Hierbei kann vorteilhaft vorgesehen sein, daß die Holzstämmen zwischen Seitenwänden gehalten werden, die wie die Bewegung des Messerringes eine Kreisbogenkrümmung aufweisen, wobei die Bewegungsbahn des Messerringes und die Krümmungen der Seitenwände denselben Mittelpunkt haben.

**[0021]** Ganz besonders bevorzugt ist eine Ausgestaltung der Erfindung, bei der die Holzstämmen zunächst an ihrem einen Ende gehalten und mit dem entgegengesetzten freien Ende in einen an seinem inneren Umfang mit achsparallelen Schneidmessern bestückten rotierenden Messerring eingeführt werden und dann der Messerring senkrecht zu seiner Rotationsachse auf einer Kreisbahn bewegt wird, wobei die Zerspanung im Inneren des Messerringes erfolgt.

**[0022]** Die Erfindung löst außerdem die Aufgabe, eine Vorrichtung zum Zerspanen von Holzstämmen mit einem rotierenden Messerring, der an seinem inneren Umfang mit parallel zu seiner Rotationsachse ausgerichteten Schneidmessern bestückt ist, mit einem Einschub- und Haltesystem für Holzstämmen, durch das die Holzstämmen an ihrem einen Ende gehalten und mit dem entgegengesetzten, freien Ende in den Messerring einführbar sind und mit einer Vorschubeinrichtung zur

Erzeugung einer auf die freien Enden der Holzstämmen gerichteten Bewegung des rotierenden Messerrings derart weiterzubilden, daß mit jeder Umdrehung des Messerrades hergestellte Menge an Spänen mit innerhalb einer Toleranzgrenze liegender Spandicke größer ist als beim Stand der Technik.

**[0023]** Das wird erfindungsgemäß erreicht, indem die Vorschubeinrichtung ein auf einer Kreisbahn schwenkbares Teil aufweist, auf welchem der rotierende Messerring angeordnet ist, wobei die dem Teil zugeordnete Schwenkachse und die Rotationsachse des Messerrings parallel zueinander ausgerichtet sind.

**[0024]** Auf dem schwenkbaren Teil, beispielsweise einer Wippe, auf dem der Messerring angeordnet ist, können auch der Antriebsmotor für den Messerring und die Übertragungsglieder für die Drehbewegung des Antriebsmotors zum Messerring angeordnet sein. Hieraus ergeben sich vorteilhafte konstruktive Gesichtspunkte, da der Antriebsmotor zugleich als Gegengewicht zur Masse des Messerrings genutzt und auf der entgegengesetzten Seite der Schwenkachse montiert sein kann. Zur Erzeugung der Schwenkbewegung kann ein hydraulischer Antrieb vorgesehen sein, beispielsweise ein Hydraulikzylinder, der so mit dem Schwenkhebel verbunden ist, daß beim Ausfahren der Kolbenstange der Messerring gegen das zu zerspannende Holzbündel vorgeschoben wird.

**[0025]** Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Holzstämmen zwischen zwei Seitenwänden gehalten sind, die eine keisbogenförmige Krümmung aufweisen, wobei die Krümmungsmittelpunkte der beiden Seitenwände in der Schwenkachse des Messerrings liegen und der Krümmungsradius einer ersten Seitenwand kleiner und der Krümmungsradius der zweiten Seitenwand größer ist als der Schwenkradius des Messerrings ausgeführt sind. Dadurch erreicht man, daß sich während der Vorschubbewegung die Rotationsachse des Messerrings im gleichbleibenden Abstand zu beiden Seitenwänden zwischen den Seitenwänden bewegt.

**[0026]** Außerdem können die Krümmungsradien so gemessen sein, daß die Abstände zwischen der Kreisbahn der Rotationsachse des Messerrings und der inneren und der äußeren Seitenwand nicht gleich groß ist, sondern beispielsweise der Abstand zwischen Rotationsachse und äußeren Seitenwand, d.h. der Seitenwand mit dem größeren Krümmungsradius, größer ist als der Abstand zwischen der Rotationsachse und der inneren Seitenwand, d.h. zu der Seitenwand mit dem kleineren Krümmungsradius. Damit ergibt sich vorteilhaft eine Verschiebung der Spansektoren und damit eine weitere Erhöhung der Spanmenge mit hinreichender Qualität.

**[0027]** In diesem Zusammenhang besteht eine im Rahmen der Erfindung liegende Besonderheit darin, daß die Seitenwände so ausgebildet sind, daß sie abschnittsweise, etwa der axialen Ausdehnung der Messer entsprechend, in den Messerring hineinragen und

gesteift zum Messerring angeordnet sind. Beim Betreiben der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die entsprechend dieser Variante ausgeführt ist, folgen die Seitenwände der Bewegung des Messerrings, wobei sie sich relativ zu den Holzstämmen bewegen. Daraus ergibt sich insbesondere der Vorteil, daß die aufgrund der periodischen Vorschubbewegung immer kürzer werdenden Holzstämmen auch mit kurzen Längen innerhalb der Zerspanungskammer noch sicher gehalten werden.

**[0028]** Weiterhin kann die Erfindung in der Weise ausgestaltet sein, daß der Messerring nicht auf einer Wippe oder einem Schwenkhebel, sondern auf einem Führungsschlitten gelagert ist, der auf einer Kurvenbahn, bevorzugt ebenfalls einer Kreisbahn, verschiebbar angeordnet ist. Auch hier kann der Antriebsmotor für den Messerring ebenfalls mit auf dem Führungsschlitten montiert sein und es ist auch hier vorteilhaft, zur Erzeugung der Vorschubbewegung einen Hydraulikzylinder zu verwenden, der einerseits gesteift und andererseits mit dem Führungsschlitten verbunden ist und der beim Ausfahren der Kolbenstange den Führungsschlitten bewegt und damit die Vorschubbewegung auslöst.

**[0029]** In einer analogen Ausgestaltungsvariante kann weiterhin vorgesehen sein, daß der Messerring mit einem Getriebeglied eines viergliedrigen Koppelgetriebes, beispielsweise einer Schubkurbelkette, verbunden und dabei auf einer Kreisbahn beweglich ist. Auch in diesem Fall ist es vorteilhaft, zur Auslösung der Bewegung des Koppelgetriebes bzw. der Vorschubbewegung des Messerrings das Koppelgetriebe mit einem hydraulischen Antrieb zu verbinden.

**[0030]** Eine sehr vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung läßt sich erzielen, wenn der Krümmungsradius der Vorschubbewegung in einem Bereich zwischen 1800mm und 2500mm liegt.

**[0031]** Denkbar und im Rahmen der beschriebenen Erfindung liegend sind selbstverständlich auch Anordnungen, bei denen eine Vorschubbewegung des Messerrings auf einer ungleichmäßig gekrümmten Kurvenbahn, beispielhaft einer Parabel, erfolgt.

**[0032]** Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig.1 den Eingriff der Schneiden während der Rotation des Messerrings

Fig.2 ein Beispiel für die Einteilung des Messerrings in Spansektoren

Fig.3 ein Beispiel für die Verteilung der Spandicke über die Spansektoren nach dem Stand der Technik

Fig.4 die Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Anordnung

Fig.5 ein Diagramm mit der Verteilung der Spandicken über die Spansektoren bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens

**[0033]** In Fig.4 ist eine Vorrichtung zum Zerspanen von Holzstämmen 1 dargestellt, in der ein Messerring 2 um eine Rotationsachse 3 drehbar gelagert ist. In der Darstellung nach Fig.4 verläuft die Rotationsachse 3 senkrecht zur Zeichenebene, die Holzstämmen 1 sind mit ihrer Längsrichtung parallel zur Rotationsachse 3 ausgerichtet.

**[0034]** Der Messerring 1 weist die geometrische Form eines Hohlzylinders auf, der an seinem inneren Umfang 4 mit Schneidmessern 5 bestückt ist. Die Schneidmesser 5 sind radialsymmetrisch am inneren Umfang 4 des Messerrings 2 verteilt, d.h. sie haben gleichen Bogenabstand zueinander. In der Darstellung nach Fig.4 sind beispielhaft zwanzig Schneidmesser 5 vorgesehen.

**[0035]** Weiterhin umfaßt die Vorrichtung ein Einschub- und Haltesystem für die Holzstämmen 1, wobei zur Realisierung der Haltefunktion im wesentlichen eine erste Seitenwand 6, eine zweite Seitenwand 7, eine Grundfläche 8 sowie eine Gegenwand 9 vorgesehen sind. Auf der Grundfläche 8 sind die Holzstämmen 1 abgelegt, und zwar so, daß sie in ihrer Längsrichtung bzw. in Richtung der Rotationsachse 3 auf der Grundfläche 8 gleitend verschiebbar sind. Die auf der Grundfläche 8 abgelegten und durch die beiden Seitenwände 6 und 7 seitwärts gehaltenen Holzstämmen 1 sind dabei zu einem Bündel aufgeschichtet. Das Ablegen der Holzstämmen 1 auf der Grundfläche 8 zum Zwecke der Beschickung der Vorrichtung erfolgt außerhalb des Messerrings 2.

**[0036]** Nach der Beschickung der Vorrichtung bzw. nach der Ablage der Holzstämmen 1 auf der Grundfläche 8 zwischen den Seitenwänden 6 und 7 erfolgt durch das Einschubsystem, welches zeichnerisch nicht näher dargestellt ist, das Verschieben der Holzstämmen 1 (senkrecht zur Zeichenebene) in den Innenraum des Messerrings 2, d.h. in die Zerspanungskammer 10 hinein. Dazu werden die Holzstämmen 1 um ein Längenmaß in den Messerring 2 eingeschoben, das der Länge der Schneidmesser 5 in axialer Richtung entspricht.

**[0037]** Nunmehr wird der Zerspanungsvorgang eingeleitet, indem der Messerring 2 in Drehung um die Rotationsachse 3 versetzt und sodann auf die sich in der Zerspanungskammer 10 in relativer Ruhe zum Messerring 2 befindenden Holzstämmen 1 zu bewegt wird. Der Zerspanungsprozeß setzt dann ein, wenn die rotierenden Schneidmesser 5 mit den dem Umfang 4 am nächsten liegenden Holzstämmen 1 zum Eingriff kommen. Die dabei auftretenden Vorschubkräfte werden von den Seitenwänden 6 und 7, vor allem aber von der Gegenwand 9 aufgenommen.

**[0038]** Um nun zu erreichen, daß während des Zerspanungsvorganges eine möglichst große Menge von Holzspänen mit gleicher Qualität bzw. mit einer innerhalb eines vorgegeben Toleranzbereiches liegender Spandicke hergestellt werden, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Vorschubbewegung des Messerrings 2 auf einer Kurvenbahn erfolgt. Die Bahnbewegung, die die Rotationsachse 3 des Messerrings 2 dabei beschreibt, ist beispielhaft als Kreisbahn

11 kennzeichnet. Gemäß Fig.4 verläuft die Kreisbahn 11 in der Zeichenebene, d.h. die Rotationsachse 3 ist senkrecht zu der Kreisfläche ausgerichtet, die von der Kreisbahn 11 eingeschlossen wird.

**[0039]** Die Bewegung der Rotationsachse 3 auf der Kreisbahn 11 wird erfindungsgemäß durch eine Wippe 12 erzielt, die um eine Schwenkachse 13 kippbar gelagert und auf welcher der Messerring 2 drehbar montiert ist. Ebenfalls auf der Wippe 12 angeordnet ist der Antriebsmotor 14, der zur Erzeugung der Drehbewegung des Messerrings 2 dient und zu diesem Zweck über einen Riementrieb 15 mit dem Messerring 2 verbunden ist.

**[0040]** Im dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt die Schwenkbewegung des Messerrings 2 entgegengesetzt zur Uhrzeigerrichtung, d.h. das Eigengewicht der Holzstämmen 1 wirkt den Vorschubkräften entgegen. Davon abweichend sind aber auch Ausgestaltungen denkbar, bei denen die Schwenkbewegung des Messerrings 2 dem Uhrzeigersinn gleichgerichtet vorgenommen wird, wobei sich der Messerring 2 etwa in Wirkungsrichtung der Erdschwerkraft auf die Holzstämmen 1 zu bewegt und die Holzstämmen 1 gegen die Erdschwerkraft und die durch den Messerring wirkenden Vorschubkräfte zu halten sind.

**[0041]** Zur Erzeugung der Schwenkbewegung der Wippe 12 um die Schwenkachse 13 und damit zur Erzeugung der Vorschubbewegung des Messerrings 2 gegen die Holzstämmen 1 ist ein Hydraulikzylinder 16 vorgesehen. Das Hydrauliksystem, mit welchem der Hydraulikzylinder 16 verbunden ist, der Antriebsmotor 14 für den Messerring 2 wie auch der Antriebsmechanismus für das Einschub- und Haltesystem sind mit einer Ansteuerung verbunden, die zeichnerisch nicht weiter ausgeführt ist und die auch nicht ausführlicher beschrieben werden soll, da sie aus dem Stand der Technik bereits bekannt ist. Diese Ansteuerung nimmt in Abhängigkeit von einem Ablaufprogramm, in dem die vorbeschriebenen Bewegungsabläufe gespeichert sind, die Auslösung und Koordination der Einzelbewegungen vor, wie Einschieben der Holzstämme 1 in die Zerspanungskammer 10 durch Ansteuerung des Einführsystems, Einschalten der Rotation des Messerrings 2 durch Ansteuerung des Antriebsmotors 14, Einleiten der Vorschubbewegung des Messerrings 2 durch Beaufschlagung des Hydraulikzylinders 16, Umkehrung der Vorschubbewegung durch gegenläufiges Beaufschlagen des Hydraulikzylinders 16, wiederholtes Einschieben der Holzstämmen 1 in die Zerspanungskammer 10 usw.

**[0042]** Die während der Zerspaltungsvorganges produzierten Späne fallen der Schwerkraft folgend in den Trichter 17, aus welchem sie zur Weiterverarbeitung zu OSB abtransportiert werden.

**[0043]** Einer bevorzugten Ausgestaltungsvariante der Erfindung zufolge sind die erste Seitenwand 6 und die zweite Seitenwand 7 kreisbogenförmig gekrümmt ausgeführt, wobei die Krümmungsmittelpunkte beider Sei-

tenwände, ebenso wie der Krümmungsmittelpunkt der Kreisbahn 11, in der Schwenkachse 13 liegen. Der Krümmungsradius der Seitenwand 6 ist dabei kleiner, der Krümmungsradius der Seitenwand 7 größer als der Krümmungsradius der Kreisbahn 11 ausgeführt, so daß die Kreisbahn 11 zwischen beiden Seitenwänden 6 und 7 verläuft. Durch die der Kreisbahn 11 folgenden Krümmungen der Seitenwände 6 und 7 wird vorteilhaft erreicht, daß während des gesamten Zerspanungsvorganges stets die gleichen Spansektoren des Messerringes 2 mit den Holzstämmen 1 in Eingriff bleiben.

**[0044]** Im Rahmen der Erfindung liegen weiterhin Ausgestaltungsvarianten, die die erste Seitenwand 6, die zweite Seitenwand 7, die Grundfläche 8 wie auch die Gegenwand 9 betreffen. So ist es denkbar, diese hinsichtlich ihrer Ausdehnung in Richtung auf den Messerring 2 unterschiedlich auszuführen, wobei beispielsweise die Seitenwände 6 und 7 ebenso wie die zu zerspanenden Abschnitte der Holzstämmen 1 in den Zerspanungsraum 10 hineinragen und der Vorschubbewegung des Messerringes 2 folgend um die Schwenkachse 13 schwenkbar angeordnet sein können, während die Gegenwand 9 gestellfest angeordnet bleibt. Diese Ausgestaltung hat zwar den Vorteil, daß die Holzstämmen 1 innerhalb des Messerringes 2 bzw. in der Zerspanungskammer 10 während des gesamten Zerspanungsvorganges einen seitlich gut geführten Halt haben, jedoch erfordert die Relativbewegung zwischen den Seitenwänden 6 und 7 und der Gegenwand 9 die Relativbewegung zwischen den Seitenwänden 6 und 7 und den Holzstämmen 1 die Überwindung der Anlagekräfte, mit denen die Holzstämmen 1 an den Seitenwänden 6 und 7 anliegen und damit höhere Vorschubkräfte.

**[0045]** In ähnlicher Weise kann vorgesehen sein, daß die Grundfläche 8 in den Zerspanungsraum hineinragend und der Vorschubbewegung des Messerringes 2 folgend beweglich angeordnet ist.

**[0046]** Bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Vorrichtung und deren Varianten beim Zerspanen von Holzstämmen 1 ist die in Fig.5 dargestellte Veränderung des Spandiagrammes erzielbar. In Fig.5 ist zu erkennen, daß die von den einzelnen Spansektoren gewonnenen Spanmengen nicht mehr symmetrisch zur Rotationsachse 3 verteilt sind, wie das beim Stand der Technik der Fall war (vgl. Fig.3), sondern daß hier eine auf die Rotationsachse 3 bezogene Unsymmetrie zu verzeichnen ist, die zur Folge hat, daß beispielsweise eine größere Menge an Spänen aus den benachbarten Spansektoren  $S_1$ ,  $S_2$  und  $S_3$  verfügbar sind. Damit ist entsprechend der Aufgabe der Erfindung vorteilhaft eine höhere Verfügbarkeit von Spänen einheitlicher Qualität erreicht. Die Breite zwischen den Seitenwänden 6,7 und der Bereich zwischen den Seitenwänden 6,7, der die Holzstämmen aufnimmt, können innerhalb der Zerspanungskammer 10 auf die Sektoren ausgerichtet werden, die Späne hinreichender Qualität und

größerer Menge liefern.

**[0047]** Eine unter diesen Gesichtspunkten vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergibt sich, wenn der Abstand zwischen Schwenkachse 13 und Rotationsachse 3 mit 2.200 mm ausgeführt ist und der Winkel  $\beta$ , um den die Rotationsachse 3 schwenkbar ist, etwa  $50^\circ$  beträgt.

**[0048]** Dabei sollte, wie in Fig.4 dargestellt, die Verbindungsgerade zwischen Schwenkachse 13 und Rotationsachse 3 vor Beginn des Zerspanungsvorganges, d.h. während der Zuführung der Holzstämmen 1 in die Zerspanungskammer, etwa horizontal ausgerichtet sein und die Vorschub- bzw. Schwenkbewegung des Messerringes 2 um die Schwenkachse 13 sollte in Richtung R erfolgen.

**[0049]** Der Durchmesser des inneren, mit den Schneidmessern 5 bestückten Umfanges 4 des Messerringes 2 kann vorteilhaft wie der Abstand zwischen Schwenkachse 13 und Rotationsachse 3 mit 2.200 mm ausgeführt sein. Der Krümmungsradius der ersten Seitenwand 6 sollte 1.550 mm betragen, während der Krümmungsradius der zweiten Seitenwand 7 bei 3.050 mm liegen sollte. Damit ist der Abstand zwischen der Kreisbahn 11, auf der sich die Rotationsachse 3 bewegt, und der Seitenwand 6 um einen Betrag von 200 mm kleiner als der Abstand zwischen der Kreisbahn 11 und der Seitenwand 7. Durch diese Unsymmetrie der Positionierung der beiden Seitenwände in Bezug auf die Bewegungsbahn der Rotationsachse 3 ergibt sich eine weitere Verbesserung der Verfügbarkeit von Spänen einheitlicher Qualität.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Zerspanen von Holz, bei dem ein rotierender, mit parallel zu seiner Rotationsachse (3) ausgerichteten Schneidmessern (5) versehener Messerring (2) einerseits und eine Anzahl ebenfalls parallel zur Rotationsachse (3) des Messerringes (2) ausgerichteter Holzstämmen (1) andererseits aufeinander zu bewegt und dabei die Holzstämmen zerspannt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die auf die Holzstämmen (1) gerichtete Bewegung des Messerringes (2) und/oder die auf den Messerring (2) gerichtete Bewegung der Holzstämmen (1) zumindest während des Zerspanungsvorganges auf einer gekrümmten Bahn verlaufen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Messerring (2) auf einer Kreisbahn (11) bewegt wird, während die Holzstämmen (1) in relativer Ruhe zum Messerring (2) gehalten werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Holzstämmen (1) zwischen Seitenwänden (6,7) gehalten werden, die wie die Bewegung des Messerringes (2) eine Kreisbogen-

- krümmung aufweisen, wobei die Bewegungsbahn des Messerrings (2) und die Krümmungen der Seitenwände denselben Mittelpunkt haben.
4. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, bei dem die Holzstämmе (1) zunächst an ihrem einen Ende gehalten und mit dem entgegengesetzten freien Ende in einen an seinem inneren Umfang (4) mit achsparallelen Schneidmessern (5) bestückten rotierenden Messerring (2) eingeführt werden und dann der Messerring (2) senkrecht zu seiner Rotationsachse (3) auf einer Kreisbahn (11) bewegt wird, wobei die Zerspanung im Inneren des Messerrings (2) erfolgt.
5. Vorrichtung zum Zerspanen von Holzstämmen (1),
- mit einem rotierenden Messerring (2), der an seinem inneren Umfang (4) mit parallel zu seiner Rotationsachse (3) ausgerichteten Schneidmessern (5) bestückt ist,
  - mit einem Halte- und Einführsystem für die Holzstämmе (1), durch welches die Holzstämmе (1) an ihrem einen Ende gehalten und mit dem entgegengesetzten, freien Ende in den Messerring (2) einführbar sind und
  - mit einer Vorschubeinrichtung zur Erzeugung einer auf die freien Enden der Holzstämmе (1) gerichteten Bewegung des rotierenden Messerrings (2), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorschubeinrichtung ein auf einer Kreisbahn (11) schwenkbares Teil aufweist, auf welchem der rotierende Messerring (2) angeordnet ist, wobei die dem Teil zugeordnete Schwenkachse (13) und die Rotationsachse (3) des Messerrings (2) parallel zueinander ausgerichtet sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Holzstämmе (1) zwischen zwei Seitenwänden (6,7) gehalten sind, die eine keisbogenförmige Krümmung aufweisen, wobei die Krümmungsmittelpunkte der beiden Seitenwände (6,7) in der Schwenkachse (13) des Messerrings (2) liegen und der Krümmungsradius einer ersten Seitenwand (6) kleiner und der Krümmungsradius der zweiten Seitenwand (7) größer ist als der Schwenkradius des Messerrings (2).
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Krümmungsradius der ersten Seitenwand (6) etwa 1.550 mm, der Schwenkradius des Messerrings etwa 2.200 mm, der Krümmungsradius der zweiten Seitenwand (7) etwa 3.050 mm und der Innendurchmesser des Messerrings (2) etwa 2.200 mm betragen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwände (6,7) abschnittweise in den Messerring (2) hineinragend ausgebildet und gestellfest zum Messerring (2) angeordnet sind, wobei sie, der Bewegung des Messerrings (2) folgend, relativ zu den Holzstämmen (1) beweglich sind.
9. Vorrichtung nach Oberbegriff des Anspruchs 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Messerring (2) auf einem auf einer Kurvenbahn, bevorzugt einer Kreisbahn (11), verschieblich gelagerten Teil angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Messerring (2) mit einem Getriebeglied eines viergliedrigen Koppelgetriebes, bevorzugt einer Schubkurbelkette, fest verbunden und mit diesem auf einer Kreisbahn (11) beweglich ist.

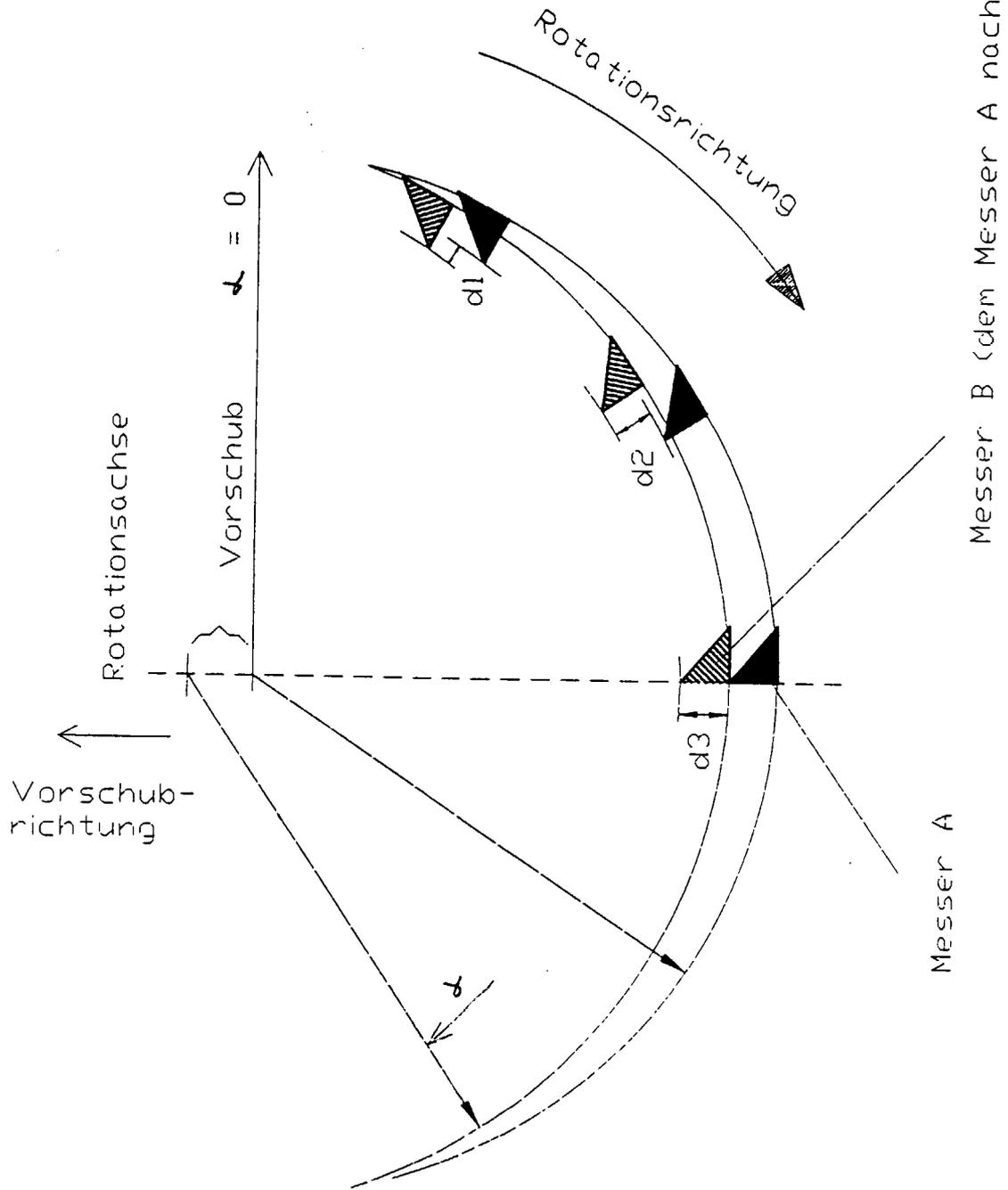


Fig. 1

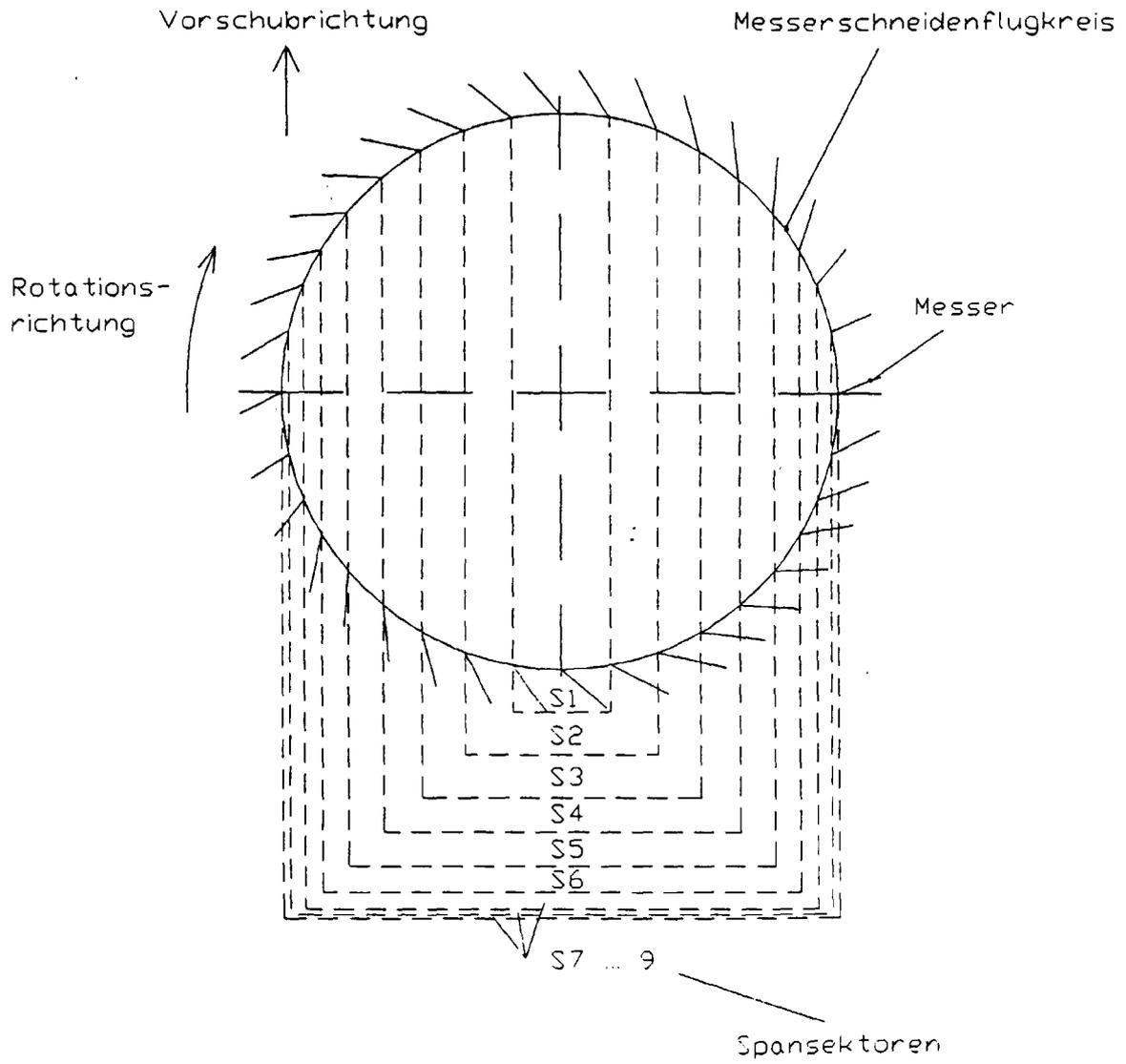


Fig. 2

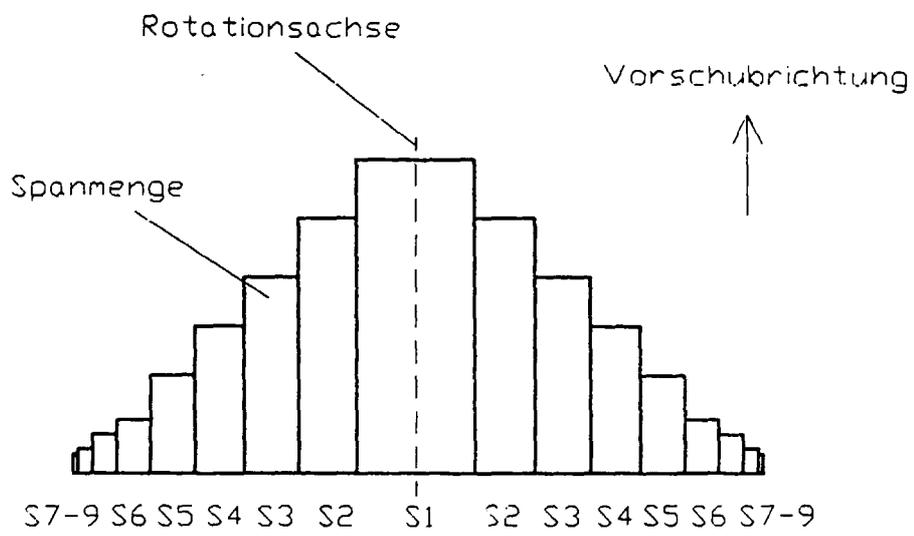


Fig. 3

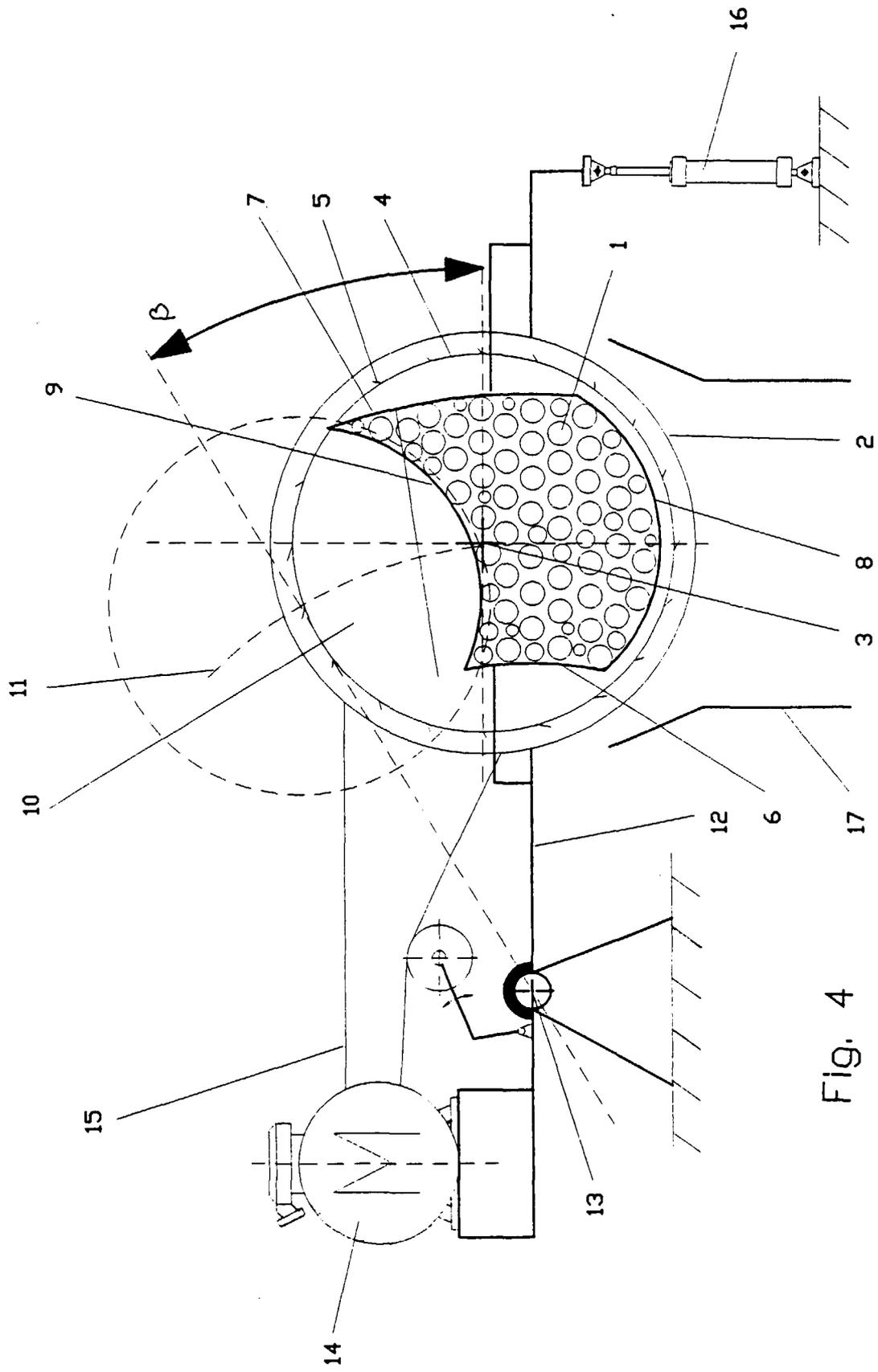


Fig. 4

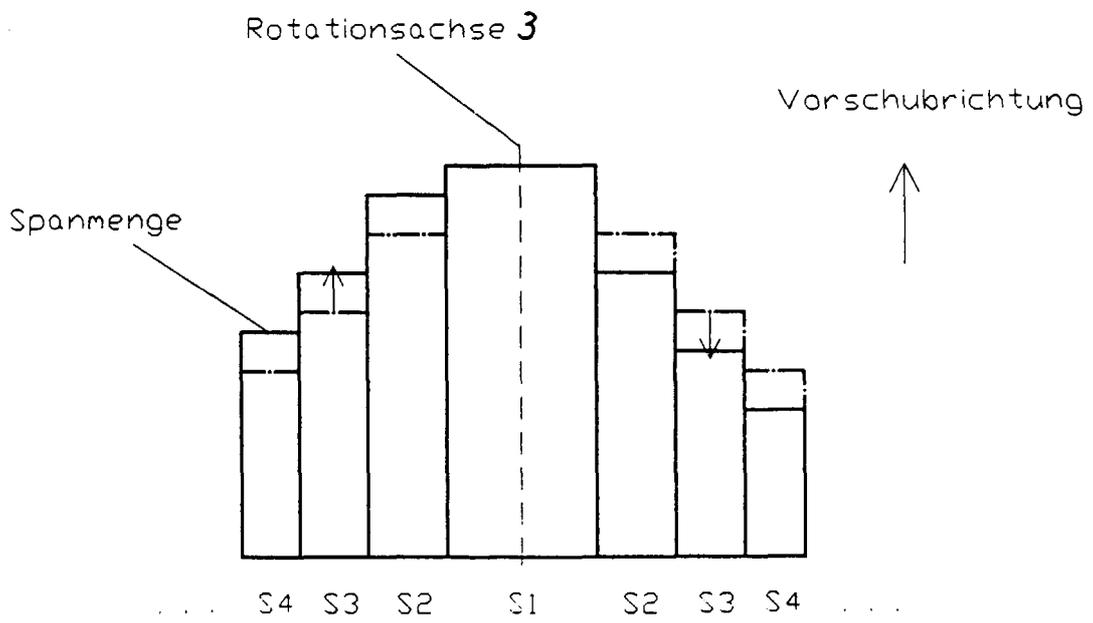


Fig. 5