



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 512 275 A2**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: **92106192.5**

⑮ Int. Cl. 5: **B27G 19/10, B27G 13/12**

⑯ Anmeldetag: **10.04.92**

⑰ Priorität: **08.05.91 DE 4115095**

⑲ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.11.92 Patentblatt 92/46

⑳ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

⑷ Anmelder: **Hundegger, Hans**
Kemptener Strasse 1
W-8941 Hawangen(DE)

⑵ Erfinder: **Hundegger, Hans**
Kemptener Strasse 1
W-8941 Hawangen(DE)

⑶ Vertreter: **Pfister, Helmut, Dipl.-Ing.**
Buxacher Strasse 9
W-8940 Memmingen/Bayern(DE)

④ Rotierendes Fräswerkzeug.

⑤ Das rotierende Fräswerkzeug besitzt am Umfang Schneidmesser mit Schneiden. Ein Teil dieser Schneiden ist der einen Drehrichtung des Werkzeugkörpers entsprechend ausgerichtet, ein anderer Teil der Schneiden der anderen Drehrichtung. Alle Schneiden weisen von der Drehachse den gleichen Abstand auf. Ein Fräswerkzeug dieser Gestalt kann in beiden Drehrichtungen gleichartig verwendet werden.

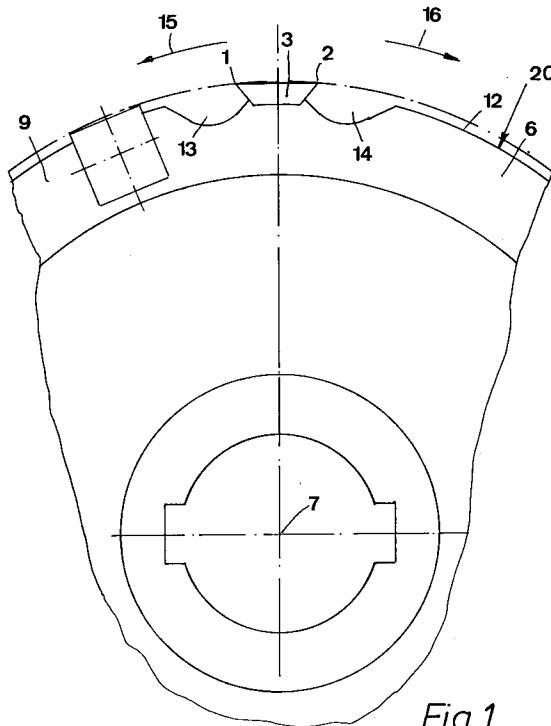


Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein rotierendes Fräswerkzeug für Holzbearbeitungsmaschinen, die am Werkzeugkörper am Umfang vorzugsweise auswechselbare Schneidmesser tragen, die ein geringes radiales Maß über den Werkzeugkörper vorstehen und mit ihrer Schneide in die Schneidrichtung gerichtet sind.

Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zur Bearbeitung von Holzwerkstücken mit einem derartigen Fräswerkzeug sowie eine Steuereinrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Rotierende Fräswerkzeuge der vorstehend angegebenen Gattung sind allgemein bekannt. Sie dienen beispielsweise zum Abbinden von Holzbalken oder anderen Holzwerkstücken. Die Fräswerkzeuge können dabei dazu dienen, ein Ende eines Balkens genau zu bearbeiten. Es ist aber auch möglich, mit entsprechend geformten Werkzeugen beispielsweise Nuten zu fräsen, Zapfen an Balkenenden anzufertigen oder Balken, Bretter oder dergleichen in anderer Weise zu bearbeiten.

Der Umstand, daß die Schneidmesser der Drehrichtung angepaßt sind, daß also ihre Schneide in die Drehrichtung gerichtet ist, und daß in der Regel vor der Schneide am Umfang eine Ausnehmung als Spanbrecher angeordnet ist, bedingt, daß der Eingriff des Fräswerkzeuges am Werkstück immer unter bestimmten vorgegebenen Bedingungen erfolgt. Wenn zum Beispiel ein derartiges Werkzeug ein Balkenende eben beschneidet, und wenn das gleiche Werkzeug das andere Ende des gleichen Balkens ebenfalls bearbeiten soll, wobei der Balken in einer geeigneten Bahn in seiner Längsrichtung verschoben wird, dann ergibt sich, daß in dem einen Fall die Späne beispielsweise nach unten austreten, während bei der Verarbeitung des anderen Balkenendes die Späne nach oben weggeschleudert werden.

Wenn ein Balkenende exakt bearbeitet werden soll, muß verhindert werden, daß am Ende des Bearbeitungsvorganges durch das Fräswerkzeug Splitter ausgerissen werden. Es läßt sich dadurch verhindern, daß beispielsweise ein sogenanntes Splitterholz benutzt wird, das den Balken an der betreffenden Seite unterstützt und das Ausreißen von Splittern verhindert. Dies setzt aber wiederum voraus, daß das Fräswerkzeug eine entsprechende Drehrichtung besitzt, also beispielsweise dann, wenn das Splitterholz unter dem Balken liegt, von oben nach unten arbeitet, nicht aber von unten nach oben.

Die bloße Umänderung der Drehrichtung des Schneidwerkzeuges nützt hierbei nichts, da die rückwärts laufenden Schneiden keine Schneidwirkung ergeben.

Es ist Aufgabe der Erfindung ein rotierendes Fräswerkzeug vorzuschlagen, mit dem es möglich ist, die Schneidrichtung bzw. die Drehrichtung des

Werkzeugkörpers frei zu wählen, ohne daß es notwendig ist, umständliche Umänderungen der Schneidmesser oder andere Manipulationen vorzunehmen, und wobei in jeder Schneidrichtung ein gutes Schneidergebnis erreicht wird.

5 Zur Lösung dieser Aufgabe geht die Erfindung aus von dem Fräswerkzeug der eingangs angegebenen Gattung. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß ein Teil der Schneiden der Schneidmesser der einen Drehrichtung des Werkzeugkörpers und der andere Teil der entgegengesetzten Drehrichtung zugeordnet sind, wobei alle Schneiden den gleichen Abstand von der Rotationsachse aufweisen.

10 Durch die Erfindung wird eine überraschend einfache Lösung erhalten. Auf dem Werkzeugkörper werden eine Mehrzahl von Schneiden angeordnet, von denen die einen Schneiden in die eine Drehrichtung und die anderen Schneiden in die andere Drehrichtung weisen. Im einfachsten Fall besitzt der Schneidkörper eine Schneide für die eine Drehrichtung und eine andere Schneide für die andere Drehrichtung. In der Regel wird jedoch am Schneidkörper eine größere Zahl geeigneter Schneidmesser vorgesehen sein.

15 20 25 Überraschenderweise wurde nun gefunden, daß dann, wenn die Schneiden alle auf dem gleichen Durchmesser angeordnet sind, jeweils nur die der Drehrichtung zugeordneten Schneiden wirksam sind. Die anderen Schneiden nehmen am Schneidvorgang überhaupt nicht teil. Sie gleiten in der Regel auch nicht auf der geschnittenen Fläche, so daß keine Gefahr besteht, daß sich diese Schneidmesser beim Schneidvorgang nachteilig bemerkbar machen.

30 35 40 45 Das überraschende Ergebnis der erfindungsgemäßen Anordnung kommt offenbar dadurch zustande, daß beim Schneidvorgang wegen der Nachgiebigkeit des Werkstoffes Holz, die Frästiefe jeweils etwas größer ist, als es der theoretischen Bahn der betreffenden Schneide entsprechen würde. Die Schneide zieht offenbar den Span und die dem Span benachbarten Holzteile etwas heran. Nach dem Abheben des Spans weicht das nichtgeschnittene Holz wieder zurück, so daß es mit der nachfolgenden "nichtschneidendenden" Schneide nicht in Kontakt kommt.

50 55 Durch das erfindungsgemäße Fräswerkzeug ist es nun möglich, durch einfache Umsteuerung des Antriebsmotors die Drehrichtung des Fräswerkzeuges den jeweiligen Wünschen anzupassen. Es ist möglich, daß die Späne immer in die gleiche Richtung ausgetragen werden. Das Fräswerkzeug kann, je nach dem Bearbeitungsablauf, sowohl beim Vorschub als auch beim Rückhub Fräarbeit leisten, ohne daß die Qualität der bearbeiteten Flächen verringert wird.

In einer Ausführungsform der Erfindung ist vor-

gesehen, daß ein symmetrisch ausgebildetes Schneidwerkzeug verwendet wird, das in der Umfangsrichtung beidseitig Schneiden besitzt. Der Herstellungsaufwand für ein Fräswerkzeug gemäß der Erfindung muß also nicht vergrößert werden.

Die Schneidmesser, die die Erfindung verwendet, können vorzugsweise eine keil- oder trapezförmige Gestalt besitzen.

Die Erfindung ist auch unter Verwendung von vorbekannten blattartigen Schneidmessern realisierbar. In diesem Fall wird vorgeschlagen, daß ein keil- oder trapezförmiges Halteelement benutzt wird, das beidseitig die blattartigen Schneidmesser fixiert.

In manchen Fällen empfiehlt es sich, an der Stirnseite des Werkzeugkörpers einen Vorschneider anzuordnen, der Schneiden für beide Drehrichtungen aufweist. Dieser Vorschneider hat beispielsweise die Aufgabe, beim Herstellen einer Abstufung die seitliche Begrenzung der Abstufung jeweils zu bearbeiten.

Die Erfindung ist in erster Linie bei solchen Werkzeugkörpern anwendbar, die im wesentlichen eine zylindrische Gestalt besitzen, und wobei die Schneidmesser auf der Zylinderfläche des Werkzeugkörpers angeordnet sind. Die Erfindung ist aber nicht auf solche Formen von Werkzeugkörpern beschränkt. Der Werkzeugkörper kann beispielsweise auch eine konische Gestalt besitzen, falls dies für besondere Bearbeitungszwecke notwendig oder zweckmäßig erscheint. In diesem Fall sind dann die Schneidmesser in der Kegelfläche angeordnet. In Sonderfällen kann die Erfindung auch dann angewandt werden, wenn die Schneiden in der konischen oder auch ebenen Stirnfläche eines rotierenden Werkzeugkörpers angeordnet sind.

Die Erfindung schlägt ferner ein Verfahren zur Bearbeitung eines Holzwerkstückes in Holzbearbeitungsmaschinen mit einem rotierenden Fräswerkzeug mit Schneiden, die entgegengesetzten Drehrichtungen zugeordnet sind und wobei das Werkstück und das Werkzeug relativ zueinander bewegt werden. Es wurde gefunden, daß es sehr vorteilhaft ist, wenn dabei in der Weise verfahren wird, daß die Werkstückbearbeitung mit einer Drehrichtung des Werkzeuges begonnen wird, bei der die Schneiden gegen den Schnittanfang gerichtet sind, und daß nach Bearbeitung des Schnittanfangs die Drehrichtung des Fräswerkzeuges umgekehrt wird.

Bei der Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens gelingt es, in einfachster Weise die sonst unvermeidbaren Ausrisse am Anfang oder auch am Ende von Schnitten in Holzwerkstücken zu vermeiden. Das Fräswerkzeug hat bei der Erfindung immer die richtige Drehrichtung, d.h. eine Drehrichtung, in der die Schneiden des Fräswerkzeuges gegen das Werkstück gerichtet sind, so

daß die sonst abreißenden Späne gegen das Werkstück gedrückt werden, so daß ein Abreißen vermieden wird. Günstig ist es beim erfindungsgemäßen Verfahren, wenn die Relativbewegung zwischen dem Werkstück und dem Werkzeug abgestoppt wird, daß die Relativbewegung ein geringes Maß in entgegengesetzter Richtung erfolgt und daß dann anschließend die Umsteuerung des Fräswerkzeuges in die andere Drehrichtung vorgenommen wird und schließlich die Relativbewegung in ursprünglicher Richtung fortgesetzt wird. Das Abstoppen des Fräswerkzeuges zum Zweck der Umsteuerung erfolgt hierbei ohne Einwirkung auf das Werkstück.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird die Drehrichtungsumkehr dann vorgenommen, wenn bei der Relativbewegung die Drehachse des Fräswerkzeuges die Ebene des Schnittanfangs passiert hat. Im allgemeinen empfiehlt es sich, die Umkehrung der Drehrichtung etwa in der Mitte des Schneidvorganges vorzunehmen.

Schließlich schlägt die Erfindung eine Steuerseinrichtung zur Durchführung des Verfahrens vor. Dabei ist eine gemeinsame automatische Steuerung vorgesehen, die den Antriebsmotor des Fräswerkzeuges und die Antriebe der Relativbewegung steuert. Eine derartige automatische Steuerung läßt sich leicht verwirklichen, zumal Holzbearbeitungsmaschinen der beschriebenen Art in der Regel mit Steuerungen versehen sind, von denen dann der erfindungsgemäße Steuerungsablauf vorgenommen werden kann.

In der Zeichnung sind einige Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1
eine teilweise Stirnansicht eines Fräswerkzeuges gemäß der Erfindung,
Fig. 2
die Darstellung einer abgewandelten Ausführungsform der Erfindung,
Fig. 3 bis Fig. 6
schematische Darstellung der verschiedenen Stellungen während der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,
Fig. 7
eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Fräswerkzeuges, das in den Betriebsstellungen der Fig. 3 bis 6 Verwendung findet und
Fig. 8
eine Seitenansicht des bearbeiteten Werkstückes.

Der Werkzeugkörper 6 mit der Rotationsachse 7 im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 besitzt am Umfang 12 eine Mehrzahl von Schneidmessern 3, die insbesondere trapezförmige Gestalt besitzen. Die Befestigung dieser Schneidmesser 3 kann beispielsweise durch in der Fig. 1 nicht näher gezeig-

te Schrauben erfolgen, die radial von außen nach innen in den Werkzeugkörper 6 eingreifen und die Schneidmesser 3 festhalten.

Grundsätzlich sind für die Befestigung der Schneidmesser beim erfindungsgemäßen Fräswerkzeug 20 alle Befestigungsarten anwendbar die für Schneidmesser herkömmlicher Ausbildung angewandt werden.

Das Schneidmesser 3 besitzt die Schneiden 1 und 2. Im Bereich dieser Schneiden 1 und 2 besitzt der Werkzeugkörper Ausnehmungen 13 und 14, die dazu dienen, die Späne zu brechen und ein Abgleiten der Späne von den Schneiden zuzulassen. Die Ausnehmung 13 wirkt dabei mit der Schneide 1 zusammen und die Ausnehmung 14 mit der Schneide 2. Die Rotationsachse des Werkzeugkörpers 6 ist mit 7 bezeichnet.

Wenn nun der Werkzeugkörper in Richtung des Pfeiles 15 angetrieben ist, ist nur die Schneide 1 mit der Ausnehmung 13 wirksam. Die nachfolgende Schneide 2 ist bei dieser Drehrichtung ohne Wirkung. Sie kommt in aller Regel auch nicht mit dem Werkstück in Kontakt.

Bei einer Drehrichtung des Werkzeugkörpers in Richtung des Pfeiles 16, ist die Schneide 2 mit der Ausnehmung 14 wirksam, während die Schneide 1 und die zugehörige Ausnehmung 13 ohne Funktion sind.

An der Stirnseite 9 des Werkzeugkörpers 6 kann ein Vorschneider angeordnet sein.

Beim Ausführungsbeispiel nach der Fig. 2 ist ein trapezförmiges Halteelement 8 vorgesehen, das durch eine Schraube 17 im Werkzeugkörper 6 gehalten ist. Das Haltelement 8 hält blattartige Schneidmesser 4 und 5 fest, die durch Zapfen 18 gesichert sind. Die Schneiden der Schneidmesser 4 und 5 sind mit 1 und 2 bezeichnet und wirken wie beim Ausführungsbeispiel nach der Fig. 1 jeweils mit den Ausnehmungen 13 bzw. 14 zusammen.

Der Vorschneider 10 besitzt die Schneiden 11, denen jeweils auch Ausnehmungen 19 zugeordnet sind.

Die axiale Länge der Schneidmesser kann frei gewählt werden. In manchen Fällen empfiehlt es sich, über die ganze Länge des Fräswerkzeugkörpers ein einziges Schneidmesser vorzusehen. In manchen Fällen ist es jedoch besser, eine Mehrzahl von Messern zu verwenden, die gegeneinander versetzt sind.

Die Fig. 3 zeigt eine Ansicht des Endes des zu bearbeitenden Werkstückes 21. An dieses Werkstück soll mittels des Fräswerkzeuges 20, das um die Achse 7 umläuft, ein Zapfen angefräst werden. Das Werkzeug 20 besteht hierzu aus den beiden Werkzeugteilen 24 und 25 (s. Fig. 7). Der Abstand dieser beiden Werkzeugteile voneinander entspricht dabei der Breite des Zapfens 30, der aus

dem Werkstück 21 herausgefräst werden soll. Die Teile 24 und 25 des Werkzeuges 20 besitzen eine Ausbildung, wie diese z.B. in den Fig. 1 oder 2 dargestellt ist. Im allgemeinen erfolgt die Relativbewegung zwischen dem Werkzeug 20 und dem Werkstück 21 in der Weise, daß das Werkzeug in einem Schlitten geführt und dieser Schlitten verschiebbar ausgebildet ist. Das Werkstück 21 ist dabei fest eingespannt. In besonderen Fällen kann beim erfindungsgemäßen Verfahren das Werkzeug auch relativ ortsfest sein, während das Werkstück verschoben wird.

In der Fig. 3 ist angenommen, daß sich das Werkzeug in Richtung des Pfeiles 26 voranbewegt, während die Drehrichtung durch den Pfeil 27 ange deutet ist. Die Schneiden am Umfang des Werkstückes 20 sind somit gegen das Werkstück 21 gerichtet.

Diese Bewegung wird fortgesetzt bis etwa die Stellung der Fig. 4 erreicht ist. Der Schnittanfang 22 ist auf diese Weise einwandfrei bearbeitet, und die Achse 7 hat die Ebene 23, der der Schnittanfang angehört, passiert. In dieser Stellung des Werkzeuges wird das Werkzeug etwas gegen die Vorschubrichtung 26 zurückgezogen (s. Fig. 5), so daß die Schneiden vom Werkstück freikommen, und die Drehrichtung des Werkzeuges wird umgesteuert. Das Werkzeug dreht sich jetzt in Richtung des Pfeiles 28.

Diese Umsteuerung geht sehr rasch vor sich, da es leicht möglich ist, durch geeignete Bremsen den Antriebsmotor rasch anzuhalten.

Nun wird der Schneidvorgang wieder in Richtung des Pfeiles 26 fortgesetzt. Die Schneiden greifen wieder in das Werkstück ein, und das Werkzeug 20 kommt schließlich vom Werkstück frei. Dies ist in der Fig. 6 gezeigt. Auf diese Weise wird nicht nur der Schnittanfang 22 einwandfrei und ohne Ausrisse bearbeitet. Auch das Schnittende 29 ist einwandfrei bearbeitet, da bei der Drehrichtung gemäß Pfeil 28 die Schneiden auf die äußeren Holzfasern derart einwirken, daß diese gegen das Werkstück 21 gepreßt werden.

Patentansprüche

1. Rotierendes Fräswerkzeug für Holzbearbeitungsmaschinen, die am Werkzeugkörper am Umfang vorzugsweise auswechselbare Schneidmesser tragen, die ein geringes radiales Maß über den Werkzeugkörper vorstehen und mit ihrer Schneide in die Schneidrichtung gerichtet sind, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil (1) der Schneiden (1,2) der Schneidmesser (3,4,5) der einen Drehrichtung des Werkzeugkörpers (6) und der andere Teil (2) der entgegengesetzten Drehrichtung zugeordnet sind, wobei alle Schneiden (1,2) den glei-

- chen Abstand von der Rotationsachse (7) aufweisen.
2. Fräswerkzeug nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein symmetrisch ausgebildetes Schneidmesser (3), das in der Umfangsrichtung beidseitig Schneiden (1,2) besitzt. 5
3. Fräswerkzeug nach einem oder beiden der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidmesser (3) eine keil- oder trapezförmige Gestalt besitzen. 10
4. Fräswerkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein keil- oder trapezförmiges Haltelelement (8), das beidseitig blattartige Schneidmesser (4,5) fixiert. 15
5. Fräswerkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Stirnseite (9) des Werkzeugkörpers (6) Vorschneider (10) angeordnet sind, die Schneiden (11) für beide Drehrichtungen aufweisen. 20
25
6. Verfahren zur Bearbeitung von Holzwerkstücken in Holzbearbeitungsmaschinen mit einem rotierenden Fräswerkzeug (20) mit Schneiden, die entgegengesetzten Drehrichtungen zugeordnet sind und wobei das Werkstück (21) und das Werkzeug (20) relativ zueinander bewegt werden, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstückbearbeitung mit einer Drehrichtung des Werkzeuges (20) begonnen wird, bei der die Schneiden (1 bzw. 2) gegen den Schnittanfang (22) gerichtet sind, und daß nach Bearbeitung des Schnittanfangs (22) die Drehrichtung des Fräswerkzeuges (20) umgekehrt wird. 30
35
40
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehrichtungsumkehr dann vorgenommen wird, wenn bei der Relativbewegung die Drehachse (7) des Fräswerkzeuges (20) die Ebene (23) des Schnittanfangs (22) passiert hat. 45
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Relativbewegung zwischen dem Werkzeug (20) und dem Werkstück (21) abgestoppt wird, daß die Relativbewegung ein geringes Maß in entgegengesetzter und daß anschließend die Umsteuerung des Fräswerkzeuges (20) in die andere Drehrichtung vorgenommen und die Relativbewegung in ursprünglicher Richtung fortgesetzt 50
55
9. Steuereinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine gemeinsame automatische Steuerung vorgesehen ist, die den Antriebsmotor des Fräswerkzeuges und die Antriebe der Relativbewegung steuert.

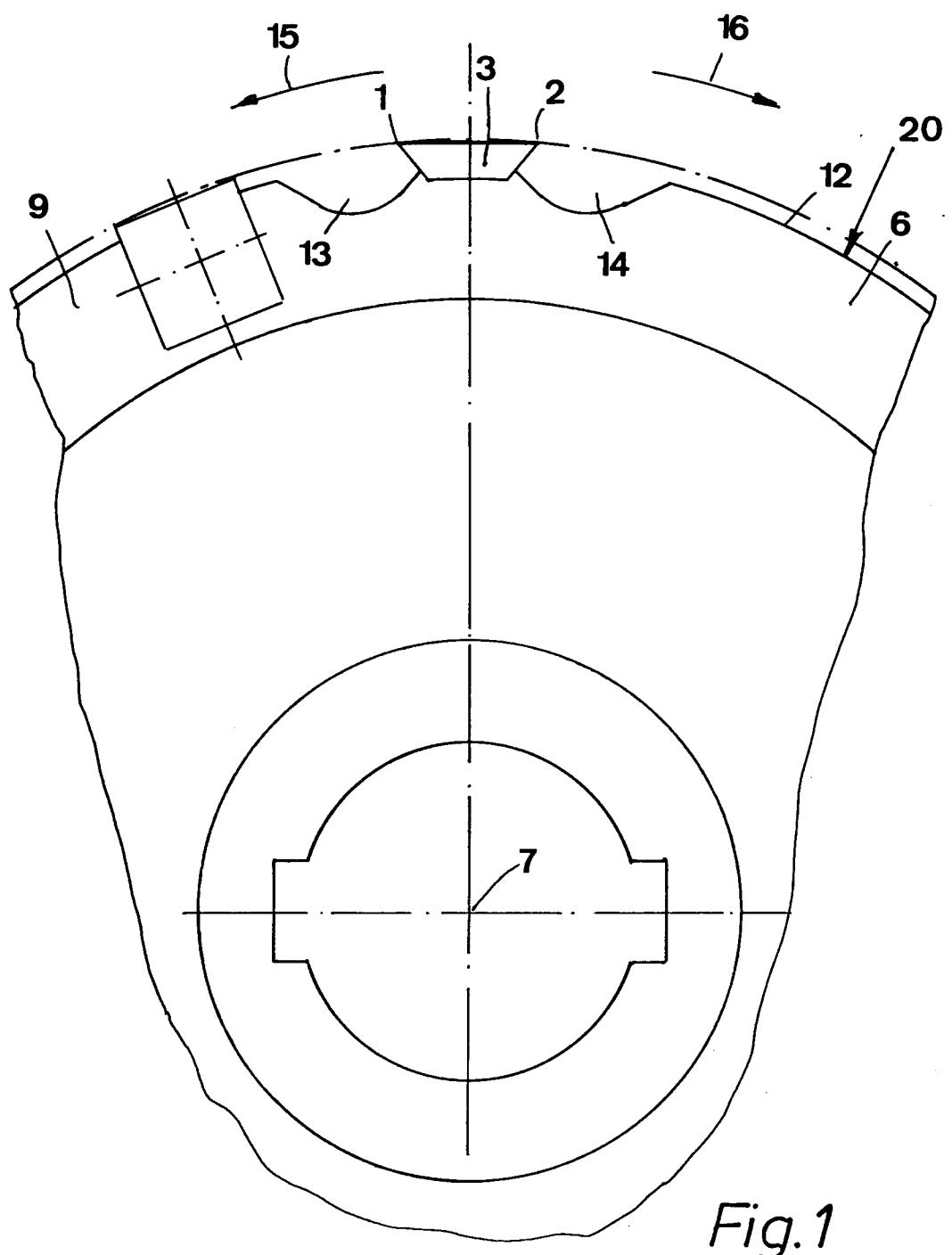


Fig. 1

