

(19)



(11)

EP 4 450 243 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.10.2024 Patentblatt 2024/43

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B27C 3/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24171185.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B27C 3/06

(22) Anmeldetag: **19.04.2024**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

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

(72) Erfinder: **Austermeier, Martin**
33397 Rietberg (DE)

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

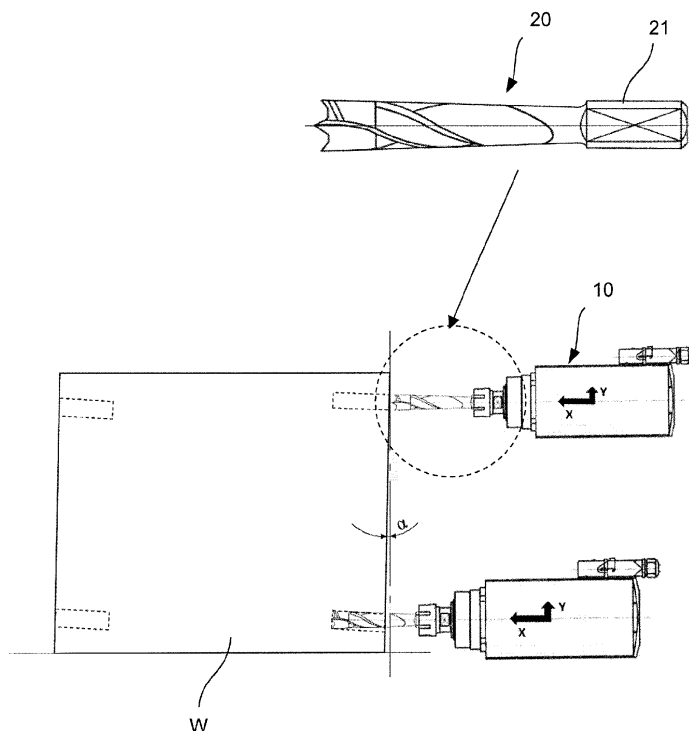
(30) Priorität: **20.04.2023 DE 102023110069**

(54) VERFAHREN ZUR BEARBEITUNG EINES WERKSTÜCKS

(57) Es wird ein Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstücks, mit den Schritten: Bereitstellen eines Werkstücks, Spanende Bearbeitung des Werkstücks mit einem Werkzeug, welches Werkzeug einen sich in Richtung eines Werkzeugschafts verringernden Durchmes-

ser aufweist, wobei bei der Bearbeitung eine Relativbewegung zwischen dem Werkstück und dem Werkzeug in einer ersten translatorischen Richtung und einer zweiten translatorischen Richtung durchgeführt wird.

Fig. 1



EP 4 450 243 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstücks, insbesondere eines Werkstücks aus Holz, einem Holzwerkstoff oder einem Verbundmaterial. Ferner betrifft die Erfindung eine Verwendung eines Werkzeugs zur Durchführung einer spanenden Bearbeitung.

Stand der Technik

[0002] Im Bereich der Holzverarbeitenden Industrie besteht oftmals die Anforderung, Bohrungen in Schmalflächen von plattenförmigen Werkstücken einzubringen. Diese können je nach Anforderung orthogonal zur Schmalfläche oder auch schräg hierzu eingebracht werden. Wenn auf einer horizontal arbeitenden, mehrachsigen CNC-Maschine eine zur Schmalfläche schräg angeordnete Bohrung erzeugt werden soll, wird hierzu das Bohraggregat zusammen mit dem Bohrwerkzeug auf den entsprechend gewünschten Bohrungswinkel eingestellt. Nachfolgend erfolgt die Bohrbearbeitung.

[0003] Gemäß diesem Vorgehen ist es erforderlich, die Ausrichtung des Bohraggregats beziehungsweise der Werkzeugachse des Bohraggregats mit dem geforderten Bohrungswinkel abzustimmen. Sollen Bohrwinkel in stufenlos veränderter Ausrichtung erstellt werden, so ist es erforderlich, auch die Werkzeugachse stufenlos zu verstellen. Dies erfordert eine hohe Präzision und damit auch einen hohen Aufwand bei der Arbeitsvorbereitung.

Darstellung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren bereitzustellen, mit dem eine erleichterte und/oder flexiblere Bearbeitung eines Werkstücks durchführbar.

[0005] Die Erfindung stellt ein entsprechendes Verfahren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 bereit. Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen aufgeführt und/oder nachfolgend beschrieben.

[0006] Insbesondere umfasst das Verfahren die Schritte: Bereitstellen eines Werkstücks, spanende Bearbeitung des Werkstücks mit einem Werkzeug, welches Werkzeug einen sich in Richtung eines Werkzeugschafts verringernden Durchmesser aufweist, wobei bei der Bearbeitung eine Relativbewegung zwischen dem Werkstück und dem Werkzeug in einer ersten translatorischen Richtung und einer zweiten translatorischen Richtung durchgeführt wird.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass eine Bearbeitung durch eine Überlagerung zweier translatorischer Vorschubbewegungen erfolgen kann, und eine Justage oder Änderung der Ausrichtung der Werkzeugachse nicht erforderlich ist.

[0008] Ferner ist es möglich, bei einem Werkstück, dessen zu bearbeitende Fläche eine Winkelabweichung gegenüber der Soll-Ausrichtung aufweist, eine Bohrung rechtwinklig zur entsprechenden Fläche zu erzeugen, ohne dabei eine Ausrichtung der Werkzeugachse vornehmen zu müssen.

[0009] Die genannten Vorteile ergeben sich insbesondere bei Werkstücken, bei denen Winkelabweichung der zu bearbeitenden Fläche vorliegt, sodass eine Bearbeitung, insbesondere die Durchführung eines Bohrvorgangs, nicht rechtwinklig zu dieser Fläche vorgenommen werden können. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es beispielsweise möglich, in einer Durchlaufbohrmaschine die Winkelabweichung mittels eines Seitenlineals zu detektieren und eine Bearbeitung, insbesondere Bohrbearbeitung, dann rechtwinklig zur entsprechenden Fläche durchzuführen.

[0010] Auch ist es möglich, bewusst bestimmte Winkelabweichungen bei einer Bohrung vorzusehen, um zum Beispiel einen Dübel oder ein anderes Verbindungselement derart einbringen zu können, dass dieses bei der Befestigung mit einem komplementären Bauteil eine gewisse Vorspannung aufweist. Da derart erzeugte Vorspannungen auch von der Beschaffenheit des Materials des Werkstücks abhängen, ist es von großem Vorteil, dass gezielt eingebrachte Winkelabweichungen stufenlos programmierbar und ohne Justage der Werkzeugachse möglich sind. Dies kann durch das erfindungsgemäße Verfahren erreicht werden.

[0011] Ferner hat das Verfahren Vorteile bei einer Bearbeitung, insbesondere einer Bohrbearbeitung, im Durchlauf, bei der durch eine Aufsynchonisierung der Bearbeitungsachsen auf die Werkstückdurchlaufachse eine Winkelabweichung auftreten kann. Bei derartigen Anwendungen, bei denen minimale Winkelfehler unrunde und unsaubere Bohrungen verursachen können, lassen sich Bearbeitungsqualitätsmängel vermeiden.

[0012] In diesem Zusammenhang ist es möglich, dass eine Bewegung in der ersten translatorischen Richtung und eine Bewegung in der zweiten translatorischen Richtung durch das Werkzeug oder das Werkstück durchgeführt wird.

[0013] Gemäß einer anderen Ausführungsform wird eine Bewegung in der ersten translatorischen Richtung durch das Werkzeug und eine Bewegung in der zweiten translatorischen Richtung durch das Werkstück durchgeführt, oder umgekehrt. Somit kann für das Werkzeug und das Werkstück jeweils ein einzelner translatorischer Antrieb bereitgestellt werden.

[0014] Gemäß einer anderen Ausführungsform können translatorische Bewegungen des Werkzeugs und des Werkstücks überlagert werden.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Werkzeug ein drehend angetriebenes Werkzeug, insbesondere ein Bohrer oder ein Fräser. Auch wenn das erfindungsgemäße Verfahren bevorzugt für eine orthogonal zur Fläche des Werkstücks ausgerichtete Bohrbearbeitung eingesetzt wird, kann das Verfahren auch bei

einer nicht-orthogonalen Bearbeitung und auch bei einer Fräsbearbeitung verwendet werden.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die erste translatorische Richtung und/oder die zweite translatorische Richtung eine horizontale Richtung. Somit können liegend gehaltene Werkstücke an einer Schmalfläche bearbeitet werden.

[0017] Es ist bevorzugt, dass das Werkstück ein plattenförmiges Werkstück ist und das Werkzeug die spanende Bearbeitung an einer Schmalfläche des Werkstücks durchführt. Ein solches plattenförmiges Werkstück kann insbesondere Holz, einen Holzwerkstoff oder ein Verbundmaterial umfassen.

[0018] Ferner ist es bevorzugt, dass das Werkstück während der Bearbeitung mit dem Werkzeug bewegt wird, insbesondere in der zweiten translatorischen Richtung. Die Bewegung des Werkstücks erfolgt insbesondere mittels einer Fördereinrichtung, wie beispielsweise einem Förderriemen oder einem Förderband. Die Bewegung des Werkzeugs wird zunächst auf die Bewegung des Werkstücks aufsynchronisiert. Nachfolgend erfolgt die Bearbeitung des Werkstücks mit dem Werkzeug.

[0019] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist es vorgesehen, dass ein Winkel einer zu bearbeitenden Fläche des Werkstücks relativ zur zweiten translatorischen Richtung oder zur ersten translatorischen Richtung erfasst wird. Dies kann beispielsweise mittels eines Ausrichtlineals erfolgen.

[0020] Ferner kann es vorgesehen sein, dass eine Bewegung des Werkzeugs in der ersten translatorischen Richtung und zweiten translatorischen Richtung bei der Bearbeitung auf Grundlage des Winkels durchgeführt wird. Somit ist es möglich, eine orthogonal zur bearbeitenden Fläche des Werkstücks ausgerichtete Bohrung zu erstellen, ohne den Werkzeugwinkel zu verändern. Auch ist es möglich, bewusst bestimmte Winkelabweichungen bei einer Bohrung vorzusehen.

[0021] Der sich in Richtung eines Werkzeugschafts verringernde Durchmesser als konischer Freischliff ausgebildet ist, sodass das Werkzeug in eine zu bearbeitende Fläche eindringen und dabei trotz einer möglichen Winkelabweichung der Fläche eine fehlerfreie Bearbeitung gestattet oder eine nicht-orthogonale Ausrichtung der Bohrung erzeugt werden kann.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist es vorgesehen, dass bei der Bearbeitung die Relativbewegung zwischen Werkzeug und Werkstück ausschließlich in einer ersten translatorischen Richtung und einer zweiten translatorischen Richtung durchgeführt wird. Hierbei kann die Bewegung in der ersten translatorischen Richtung und der zweiten translatorischen Richtung durch eine überlagerte Bewegung erreicht werden.

[0023] In diesem Zusammenhang ist es möglich, dass eine Bewegung in der ersten translatorischen Richtung und eine Bewegung in der zweiten translatorischen Richtung durch das Werkzeug oder das Werkstück durchgeführt wird.

[0024] Gemäß einer anderen Ausführungsform kann

eine Bewegung in der ersten translatorischen Richtung durch das Werkzeug und eine Bewegung in der zweiten translatorischen Richtung durch das Werkstück durchgeführt werden, oder umgekehrt. Somit kann für das Werkzeug und das Werkstück jeweils ein einzelner translatorischer Antrieb bereitgestellt werden.

[0025] Ferner betrifft die Erfindung eine Verwendung eines Werkzeugs zur Durchführung einer spanenden Bearbeitung, wobei das Werkzeug einen sich in Richtung eines Werkzeugschafts verringernden Durchmesser aufweist und bei der Bearbeitung eine Relativbewegung zwischen dem Werkstück und dem Werkzeug in einer ersten translatorischen Richtung und einer zweiten translatorischen Richtung bewegt wird.

[0026] Hierbei kann das Werkzeug ein drehend angetriebenes Werkzeug, insbesondere ein Bohrer oder ein Fräser, ist. Das Werkzeug weist einen konischen Freischliff auf, sodass sich der Durchmesser des Werkzeugs in Richtung des Werkzeugschafts verringert.

[0027] Es ist bevorzugt, dass das Werkzeug von einem Werkzeugaggregat, insbesondere einem Bohraggregat, einer Bearbeitungsmaschine angetrieben wird. Insbesondere handelt es sich um eine Holzbearbeitungsmaschine.

[0028] Im Rahmen der Verwendung des Werkzeugs kann einer der zuvor zum Verfahren beschriebenen Ausführungsformen oder eine Kombination hiervon zum Einsatz kommen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0029]

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf ein Bohraggregat, mit dem ein Verfahren gemäß der Erfindung ausgeführt wird.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0030] Anhand Fig. 1 soll ein anschauliches Ausführungsbeispiel zur Durchführung eines Verfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung erläutert werden. Im Rahmen des Verfahrens wird ein plattenförmiges Werkstück W mit einem Werkzeug 20 eines Bohraggregats 10 bearbeitet, wobei das Bohraggregat 10 in einer X-Richtung und einer Y-Richtung bewegt werden kann und ein Werkzeug 20 aufnimmt.

[0031] Das Werkzeug 20 ist im Ausführungsbeispiel ein Bohrer, insbesondere Dübellochbohrer. Es kann sich jedoch auch um einen Fräser oder ein anderes, insbesondere spanend arbeitendes Werkzeug handeln. Das Werkzeug 20 weist einen konischen Freischliff auf, sodass sich der Durchmesser des Werkzeugs 20 in Richtung des Werkzeugschafts 21 verringert.

[0032] Ein solches plattenförmiges Werkstück kann beispielsweise aus Holz, einem Holzwerkstoff oder einem Verbundmaterial bestehen oder ein solches Material aufweisen. Insbesondere handelt es sich bei einem

solchen plattenförmigen Werkstück W um eine Möbelfront, eine Küchenarbeitsplatte, ein Schrankelement oder Ähnliches.

[0033] Das Werkstück W wird in einem Durchlauf-Verfahren bearbeitet und im Zuge dessen in einer Y-Richtung bewegt. Die Bewegung des Werkstücks W erfolgt insbesondere mittels einer (nicht dargestellten) Fördereinrichtung, wie einem Förderriemen oder einem Förderband.

[0034] Vor einer Bearbeitung des Werkstücks W wird dieses ausgerichtet, und im Zuge des Ausrichtens mittels eines Ausrichtlineals kann eine Winkelabweichung α zur Förderrichtung (Y-Richtung) erfasst werden. Die erfasste Winkelabweichung α wird an eine Steuereinrichtung weitergeleitet, um die Winkelabweichung α bei der Ansteuerung des Bohraggregats 10 zu berücksichtigen.

[0035] Sobald das Werkstück W in dem Bereich des Bohraggregats 10 gelangt, wird das Bohraggregat 10 auf die Bewegung des Werkstücks W aufsynchronisiert. Alternativ ist es möglich, das Werkstück W temporär anzuhalten, sodass das Bohraggregat 10 die nachfolgend beschriebene Bearbeitung an einem stehenden Werkstück durchführt.

[0036] Das Bohraggregat 10 wird nunmehr in Richtung des Werkstücks W zugestellt, sodass das Werkzeug 20 in eine Schmalfläche des Werkstücks W eindringt und damit eine Bohrung erstellt wird. Die Bewegung des Bohraggregats 10 wird dabei in der X-Richtung und der Y-Richtung gesteuert. Eine Winkelverstellung des Bohraggregats 10 um eine senkrecht zur Betrachtungsebene in Fig. 1 stehenden Achse erfolgt nicht. Vielmehr erfolgt eine Bearbeitung durch eine Überlagerung der translatorischen Vorschubbewegungen (X-Richtung, Y-Richtung). Auf diese Weise wird die Winkelabweichung α bei der Zustellbewegung berücksichtigt.

[0037] Gemäß einer Modifikation ist es auch möglich, das Werkstück durch eine Überlagerung der translatorischen Vorschubbewegungen zu bewegen, oder eine Bewegung in der ersten translatorischen Richtung durch das Werkzeug und eine Bewegung in der zweiten translatorischen Richtung durch das Werkstück herbeizuführen, oder umgekehrt.

[0038] Auf Grund des konischen Freischliffs des Werkzeugs 20 kann das Werkzeug 20 in die Schmalfläche eindringen und dabei eine entsprechende Bohrung im Werkstück W vorsehen. Nachdem das Werkzeug 20 zugestellt wurde, kann dieses wieder aus Werkstück W entfernt werden, ohne die Bohrung zu erweitern.

[0039] Das Werkstück wird nunmehr mittels der Fördereinrichtung weiter in Y-Richtung bewegt, während das Bohraggregat wieder auf eine Ausgangsposition zurückgeführt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstücks (W), umfassend die Schritte:

Bereitstellen eines Werkstücks (W),
Spanende Bearbeitung des Werkstücks (W) mit einem Werkzeug (20), welches Werkzeug (20) einen sich in Richtung eines Werkzeugschafts (21) verringernden Durchmesser aufweist, wobei bei der Bearbeitung eine Relativbewegung zwischen dem Werkstück (W) und dem Werkzeug (20) in einer ersten translatorischen Richtung (X) und einer zweiten translatorischen Richtung (Y) durchgeführt wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei das Werkzeug (20) ein drehend angetriebenes Werkzeug, insbesondere ein Bohrer oder ein Fräser, ist.
3. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei eine Bewegung in der ersten translatorischen Richtung durch das Werkzeug und eine Bewegung in der zweiten translatorischen Richtung durch das Werkstück durchgeführt, oder umgekehrt.
4. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die erste translatorische Richtung (X) und/oder die zweite translatorische Richtung (Y) eine horizontale Richtung ist.
5. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Werkstück (W) ein plattenförmiges Werkstück ist und das Werkzeug (20) die spanende Bearbeitung an einer Schmalfläche des Werkstücks (W) durchführt.
6. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Werkstück (W) während der Bearbeitung mit dem Werkzeug (20) bewegt wird, insbesondere in der zweiten translatorischen Richtung (Y).
7. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei ein Winkel (α) einer Fläche des Werkstücks (W) relativ zur zweiten translatorischen Richtung (Y) oder zur ersten translatorischen Richtung (X) erfasst wird und eine Bewegung des Werkzeugs (20) in der ersten translatorischen Richtung (X) und zweiten translatorischen Richtung (Y) bei der Bearbeitung auf Grundlage des Winkels (α) durchgeführt wird.
8. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der sich in Richtung eines Werkzeugschafts (21) verringernde Durchmesser als konischer Freischliff ausgebildet ist.
9. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei bei der Bearbeitung die Relativbewegung zwischen dem Werkstück und dem Werkzeug ausschließlich in einer ersten translatorischen Richtung (X) und einer zweiten translatorischen

Richtung (Y) durchgeführt wird.

10. Verwendung eines Werkzeugs (20) zur Durchführung einer spanenden Bearbeitung, wobei das Werkzeug (20) einen sich in Richtung eines Werkzeugschafts (21) verringernden Durchmesser aufweist und bei der Bearbeitung eine Relativbewegung zwischen dem Werkstück (W) und dem Werkzeug (20) in einer ersten translatorischen Richtung (X) und einer zweiten translatorischen Richtung (Y) bewegt wird. 5 10
11. Verwendung gemäß Anspruch 10, wobei das Werkzeug (20) ein drehend angetriebenes Werkzeug, insbesondere ein Bohrer oder ein Fräser, ist. 15
12. Verwendung gemäß Anspruch 10 oder 11, wobei das Werkzeug (20) von einem Werkzeugaggregat, insbesondere einem Bohraggregat, einer Bearbeitungsmaschine angetrieben wird. 20

25

30

35

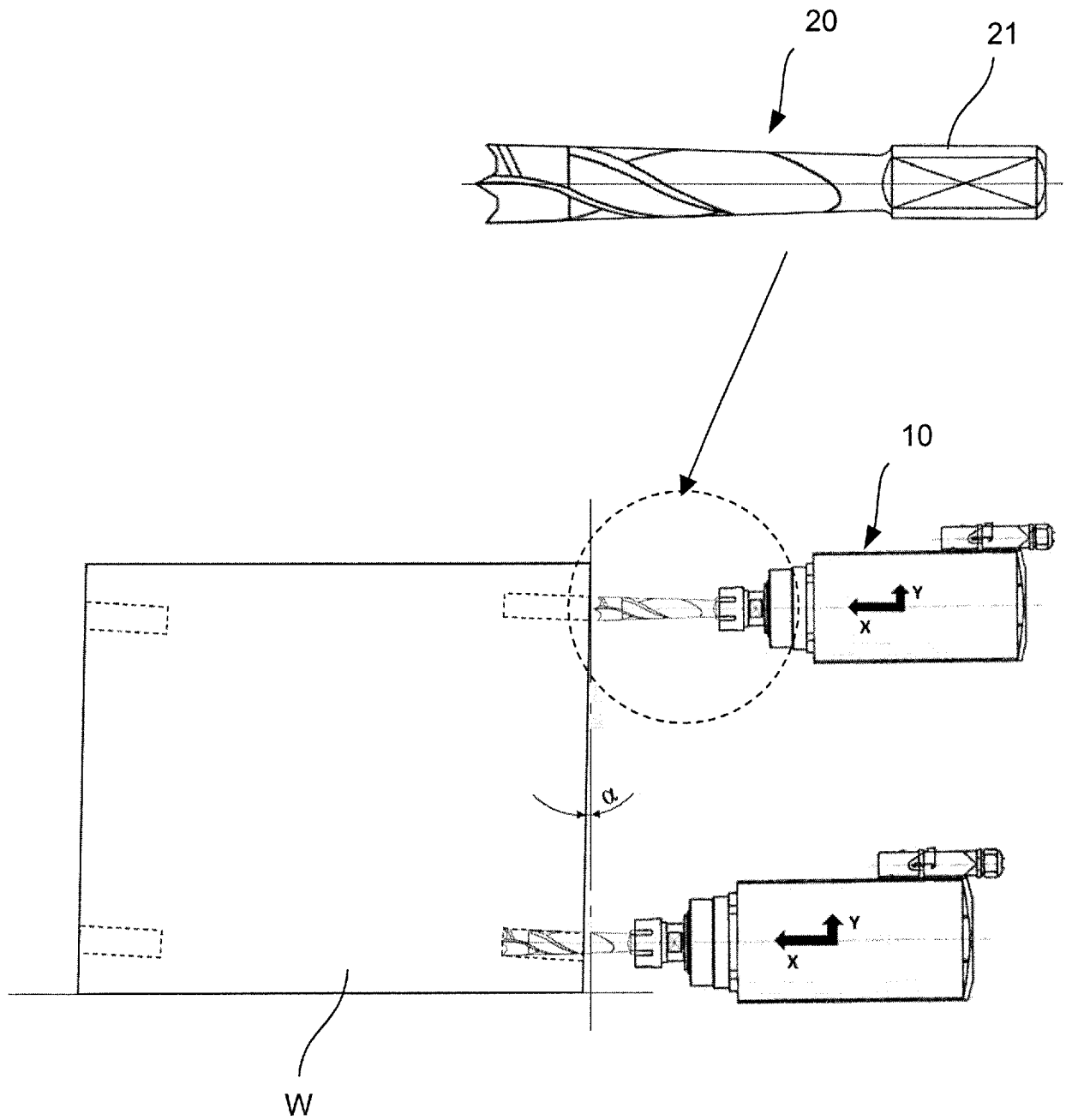
40

45

50

55

Fig. 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 17 1185

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	AT 508 166 B1 (ERWIN GANNER GES M B H U CO KG [AT]) 15. Januar 2012 (2012-01-15) * Absätze [0002], [0046] - [0051], [0061]; Ansprüche; Abbildungen *	1-12	INV. B27C3/06
Y	DE 296 04 464 U1 (SCHMID JAKOB GMBH & CO [DE]) 9. Mai 1996 (1996-05-09) * Ansprüche; Abbildungen *	1-12	
X	DE 32 07 873 A1 (RIEBESAM HEINZ) 15. September 1983 (1983-09-15) * Ansprüche; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B27C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. Juni 2024	Prüfer Mirza, Anita
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 : nichtschriftliche 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	

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

EP 24 17 1185

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

28-06-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	AT 508166	B1	15-01-2012	KEINE	

15	DE 29604464	U1	09-05-1996	KEINE	

	DE 3207873	A1	15-09-1983	KEINE	

20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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