

(19)



(11)

EP 2 338 653 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

29.06.2011 Patentblatt 2011/26

(51) Int Cl.:

B26F 3/00 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **10405237.8**(22) Anmeldetag: **14.12.2010**

(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(30) Priorität: **17.12.2009 CH 19362009**(71) Anmelder: **Micromachining AG****4912 Aarwangen (CH)**

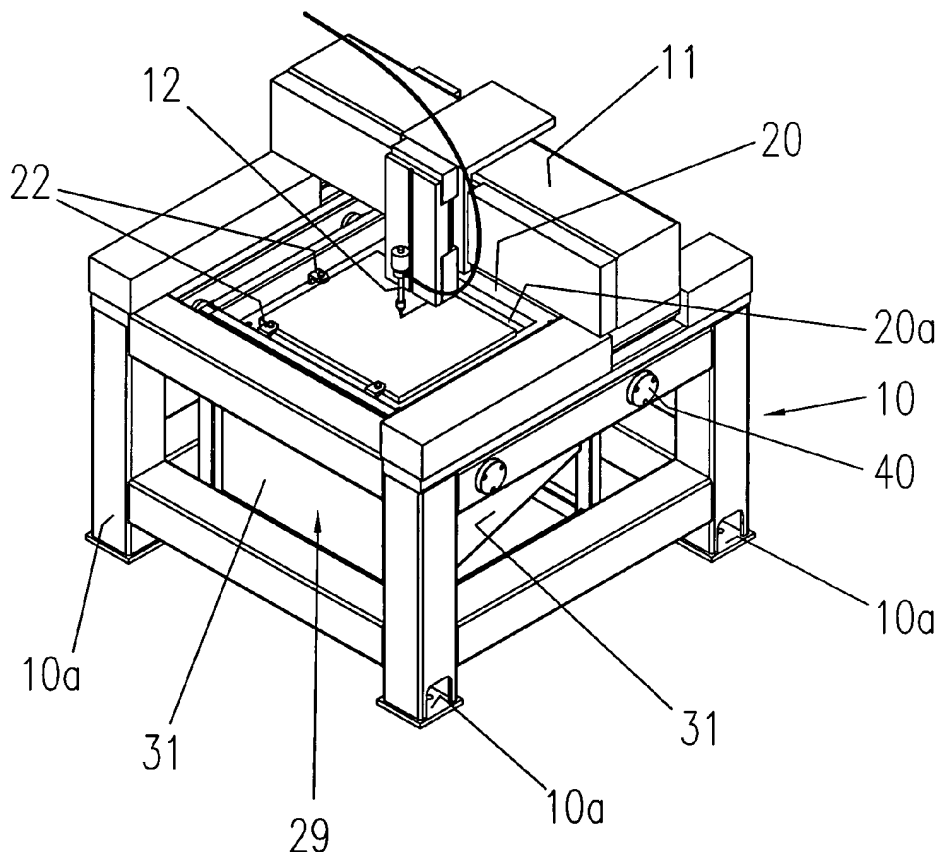
(72) Erfinder:

- **Maurer, Walter**
4665 Oftringen (CH)
- **Helmhart, Franz**
4900 Langenthal (CH)

(74) Vertreter: **AMMANN PATENTANWÄLTE AG BERN****Schwarztorstrasse 31
Postfach 5135
3001 Bern (CH)**(54) **Flüssigkeitsstrahlschneidmaschine**

(57) Die Bearbeitungsvorrichtung zum Bearbeiten eines Werkstücks mittels mindestens eines Flüssigkeitsstrahls umfasst eine Werkstückauflage (20) und ein Auffangbecken (29) zum Abbau der Energie, welche der

mindestens eine Flüssigkeitsstrahl nach Durchdringung des Werkstücks aufweist. Das Auffangbecken (29) ist in Bezug auf die Werkstückauflage (20) freistehend angeordnet, um Übertragungen von Schwingungen des Auffangbeckens auf die Werkstückauflage zu verhindern.

FIG. 1**EP 2 338 653 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Bearbeitungsvorrichtung zum Bearbeiten eines Werkstücks mittels mindestens eines Flüssigkeitsstrahls gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Im Betrieb erzeugt die Bearbeitungsvorrichtung einen Flüssigkeitsstrahl, z. B. einen Wasserstrahl, der ein zu schneidendes Material durchdringt und so dieses in zwei oder mehrere Teile trennt. Nach der Durchdringung des Materials weist der Flüssigkeitsstrahl eine gewisse Restenergie auf, die in einem in der Regel mit Wasser gefüllten Auffangbecken (auch "Strahlcatcher" genannt) abgebaut wird.

[0003] Beim Abbau der Restenergie im Auffangbecken, kann dieses in Schwingungen versetzt werden. Die am Markt angebotenen Vorrichtungen sind als Einheit aufgebaut, indem Auffangbecken und Werkstückauflage fest mit einem Rahmengestell verbunden sind. Fig. 5 zeigt eine derartige bekannte Vorrichtung mit einem Rahmengestell 10', an welchem das Auffangbecken 29' sowie die Werkstückauflage 20' für ein Werkstück 21' befestigt sind. Aufgrund dieser Konstruktion werden die vom Auffangbecken 29' erzeugten Schwingungen über das Rahmengestell 10' auf die Werkstückauflage 20' und schliesslich auf das Werkstück 21' übertragen. Dadurch wird eine präzise Bearbeitung des Werkstücks 21' erschwert.

[0004] Es ist auch bekannt, die Werkstückauflage direkt am Auffangbecken zu befestigen und diese Einheit separat vom Rest der Vorrichtung anzuordnen. Diese Konstruktion ist hinsichtlich Schwingungsübertragung noch ungünstiger, da die beim Betrieb entstehenden Schwingungen des Auffangbeckens direkt auf die Werkstückauflage übertragen werden. Es können sich auch andere äussere Einflüsse, z. B. Vibrationen des Bodens, auf das Werkstück übertragen und/oder das Auffangbecken mit der Werkstückauflage und dem zu schneidenden Werkstück können sich sogar vom Rest der Vorrichtung verschieben. Insgesamt resultieren unerwünschte Ungenauigkeiten in der Bearbeitung und somit ein Qualitätsverlust.

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Bearbeitungsvorrichtung anzugeben, welche eine präzise Werkstücksbearbeitung erlaubt.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Bearbeitungsvorrichtung gemäss dem Patentanspruch 1 gelöst. Die weiteren Ansprüche geben bevorzugte Ausführungen der erfindungsgemässen Bearbeitungsvorrichtung sowie deren Verwendung an.

[0007] Bei der erfindungsgemässen Bearbeitungsvorrichtung ist das Auffangbecken in Bezug auf die Werkstückauflage freistehend angeordnet. Aufgrund dieser entkoppelten Anordnung können Übertragungen von Schwingungen des Auffangbeckens auf die Werkstückauflage verhindert werden. Dadurch ist ein Werkstück genauer bearbeitbar.

[0008] Weitere spezifische Konstruktionsmerkmale

und deren Vorteile sind nachfolgend aus der Beschreibung und den Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels ersichtlich, in welchen

5 Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemässen Bearbeitungsvorrichtung,

Fig. 2 eine Draufsicht der Vorrichtung gemäss Fig. 1, einen Schnitt der Vorrichtung in der Ebene III-III gemäss Fig. 2,

10 Fig. 4 eine Detailansicht aus Fig. 3, und

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer bekannten Bearbeitungsvorrichtung darstellen.

[0009] Wie Figuren 1 und 2 zeigen, weist die Bearbeitungsvorrichtung einen Träger 10 in Form eines ersten Rahmengestells auf, welches über Trägerfüsse 10a auf dem Boden steht. Diese weisen Löcher auf, um das erste Rahmengestell 10 am Boden festzuschrauben. Auf einer verfahrbaren Brücke 11 ist ein Schneidkopf 12 angeordnet, welcher quer zur Brücke 11 verfahrbar und somit in der Ebene verfahrbar ist. Weiter ist der Schneidkopf 12 25 vertikal zu dieser Ebene verfahrbar, so dass er in drei unabhängigen Achsen bewegbar ist. Die Bearbeitungsvorrichtung ist mit den üblichen Komponenten ausgerüstet, um beim Betrieb einen Flüssigkeitsstrahl, z. B. einen Wasserstrahl zu erzeugen, der beim Austritt aus dem Schneidkopf 12 eine Materialschicht entlang einer Kontur trennt.

[0010] Die Bearbeitungsvorrichtung umfasst eine Werkstückauflage 20, auf welcher ein zu bearbeitendes Werkstück 21 aufliegt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Werkstückauflage 20 im inneren Bereich mit einer Ausnehmung 20a versehen und bildet so einen Rahmen, auf welchem das Werkstück 21 am Rand aufliegt.

[0011] Wie auch Fig. 3 zeigt, ist die Bearbeitungsvorrichtung mit Haltemitteln 22 zum Festhalten des Werkstücks 21 versehen. Die Haltemittel 22 sind z. B. als Klemmen ausgebildet, mittels welchen das Werkstück 21 an die Werkstückauflage 20 gedrückt wird.

[0012] Innerhalb des ersten Rahmengestells 10 ist ein Auffangbecken 29 angeordnet. Dieses umfasst ein zweites Rahmengestell 30, welches über Füsse 30a auf dem Boden steht. Diese weisen Löcher auf, um das zweite Rahmengestell 30 am Boden festzuschrauben.

[0013] Die Füsse 30a des zweiten Rahmengestells 30 sowie die Trägerfüsse 10a des ersten Rahmengestells 10 können mit Dämpfungselementen versehen sein, so dass Vibrationen zwischen Gestell 30 bzw. 10 und Boden nicht oder nur in gedämpften Masse übertragbar sind.

[0014] Das Auffangbecken 29 weist eine genügende Tiefe auf, um die Restenergie, welche der Flüssigkeitsstrahl nach der Durchdringung des zu schneidenden Werkstücks 21 aufweist, effizient abzubauen zu können. Das zweite Rahmengestell 30 ist jeweils an dessen vier

Seitenwänden sowie am Boden mit einer Blechplatte 31 verschlossen, so dass ein oben offener Behälter gebildet ist. Die Seitenwände 31 des Auffangbeckens 29 reichen über das Niveau hinaus, auf welcher sich die Werkstückauflage 20 befindet. Dadurch kann das Auffangbecken 29 bis zum Werkstück 21 mit Wasser gefüllt werden. Der Flüssigkeitsstrahl taucht deshalb direkt ins Wasser, wenn er aus der Unterseite des Werkstücks 21 heraustritt.

[0015] Wie auch die Detailansicht in Fig. 4 zeigt, sind zwei gegenüberliegende Seitenwände 31 des Auffangbeckens 29 mit Durchgangsöffnungen 32 versehen, durch welche jeweils ein Befestigungselement 40 hindurchragt. Der Durchmesser der Durchgangsöffnung 32 ist genügend gross gewählt, so dass das jeweilige Befestigungselement 40 nicht die Seitenwand 31 des Auffangbeckens 29 berührt, auch dann nicht, falls im Betrieb Auffangbecken 29 und Träger 10 relativ zueinander schwingen.

[0016] Das jeweilige Befestigungselement 40 ist in Form eines Bolzens ausgebildet, an dessen inneren Ende eine Auflagefläche 40a gebildet und an dessen äusseren Ende ein Flansch 40b angeordnet ist. Die Werkstückauflage 20 liegt auf der Auflagefläche 40a auf und ist mit dieser mittels einer lösbaren Verbindung 41, z. B. einer Schraubenverbindung, verbunden. Das äussere Ende des Bolzens 40 ist durch eine Öffnung im ersten Rahmengestell 10 hindurchgeführt und über den Flansch 40b an diesem befestigt.

[0017] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Durchgangsöffnung 32 von einem Rohrabschnitt 33 umgeben, welcher an der Seitenwand 31 des Auffangbeckens 29 befestigt ist. Eine Dichtung 35 in Form einer z. B. aus Gummi gefertigten Manschette ist vorgesehen, welche endseitig den Rohrabschnitt 33 sowie den Bolzen 40 umschliesst.

[0018] Zur Montage der Bearbeitungsvorrichtung werden das Auffangbecken 29 und die Einheit aus Komponenten 10, 11, 12, 20, 22 separat voneinander platziert und - falls erforderlich - am Boden befestigt.

[0019] Im Betrieb ist das Auffangbecken 29 mit Wasser gefüllt. Das Werkstück 21 liegt auf der Werkstückauflage 20 auf und ist mittels den Haltemitteln 22 fixiert. Die Kontur, entlang welcher das Werkstück 21 geteilt wird, liegt innerhalb der Ausnehmung 20a der Werkstückauflage 20, sodass der Flüssigkeitsstrahl, wenn er aus der Unterseite des Werkstücks 21 austritt, ungehindert durch die Werkstückauflage 20 hindurchtreten und sich im Wasser des Auffangbeckens 29 fortpflanzen kann. Dabei wird die Restenergie des Flüssigkeitsstrahls absorbiert, was zu Schwingungen des Auffangbeckens 29 führen kann.

[0020] Die eigentliche Bearbeitungsvorrichtung mit dem Träger 10 und dem verfahrbaren Schneidkopf 12 bildet zusammen mit der fix verbundenen Werkstückauflage 20 eine separate Einheit, die vom Auffangbecken 29 entkoppelt angeordnet ist. Das Auffangbecken 29 ist demnach in Bezug auf die Werkstückauflage 20 freiste-

hend angeordnet. Durch diese Anordnung können Schwingungen des Auffangbeckens 29, die vom Abbau der Restenergie oder auch von anderen Einflüssen wie etwaigen Vibrationen des Bodens herrühren, nicht auf die Werkstückauflage 20 und somit auch nicht auf das Werkstück 21 übertragen werden. Insgesamt ist der Flüssigkeitsstrahl in Bezug auf das Werkstück 21 präzise verfahrbar, so dass eine sehr genaue Bearbeitung möglich ist.

[0021] Die Dichtungen 35 zwischen den beiden Gestellen 10 und 30 verhindert, dass Wasser durch die Durchgangsöffnungen 32 nach aussen gelangt.

[0022] Die Entkoppelung von Auffangbacken 29 und Werkstückauflage 20 ist für diverse Bearbeitungsarten mittels Flüssigkeitsstrahl einsetzbar, um eine präzise Bearbeitung zu erzielen, z. B. für das Reinwasserschneiden, Abrasivschneiden, bei welchem dem Wasser Abrasivteilchen zugesetzt werden, und/oder zum Schneiden mittels anderen Arten von Flüssigkeiten.

[0023] Aus der vorangehenden Beschreibung sind dem Fachmann zahlreiche Abwandlungen zugänglich, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen, der durch die Ansprüche definiert ist.

[0024] So ist es denkbar, bei der Bearbeitungsvorrichtung mehr als einen Schneidkopf vorzusehen, um die Bearbeitung effizienter zu gestalten.

[0025] Anstelle der vier Bolzen 40 sind auch andere Arten von Befestigungsmitteln denkbar, um die Werkstückauflage 20 am Träger 10 zu befestigen.

[0026] Im Auffangbecken 29 können zusätzliche Hindernisse, z. B. Leitbleche oder Ähnliches eingebaut sein, um die Restenergie des Flüssigkeitsstrahls auf effizientere Weise abbauen zu können.

Patentansprüche

1. Bearbeitungsvorrichtung zum Bearbeiten eines Werkstücks (21) mittels mindestens eines Flüssigkeitsstrahls, umfassend eine Werkstückauflage (20) und ein Auffangbecken (29) zum Abbau der Energie, welche der mindestens eine Flüssigkeitsstrahl nach Durchdringung des Werkstücks (21) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auffangbecken (29) in Bezug auf die Werkstückauflage (20) freistehend angeordnet ist, um Übertragungen von Schwingungen des Auffangbeckens auf die Werkstückauflage zu verhindern.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, mit einem Träger (10), an dem ein Schneidkopf (12) verfahrbar angeordnet ist, aus welchem bei der Bearbeitung der Flüssigkeitsstrahl austritt, wobei die Werkstückauflage (20) mit dem Träger (10) fest verbunden ist, wobei vorzugsweise der Schneidkopf (12) in mindestens drei unabhängigen Achsen bewegbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Werkstückauflage (20) zu deren Auswechslung lösbar mit dem Träger (10) verbunden ist, vorzugsweise mittels einer Schraubenverbindung (41). 5
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 3, wobei der Träger (10) ein Rahmengestell mit Füßen (10a) aufweist. 10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, mit am Träger (10) befestigten Befestigungselementen (40), auf denen die Werkstückauflage (20) aufliegt. 15
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei das Auffangbecken (29) Öffnungen (32) aufweist, durch welche die Befestigungselemente (40) hindurchragen. 20
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, mit Dichtungen (35) zum Abdichten der Öffnungen (32). 25
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei das jeweilige Befestigungselement (40) einen Bolzen mit einer Auflagefläche (40a) für die Werkstückauflage (20) und/oder einen Flansch (40b) zur Befestigung am Träger (10) umfasst. 30
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Auffangbecken (29) ein Rahmengestell (30) mit Füßen (30a) aufweist, das mit Seitenwänden (31) und einem Boden versehen ist. 35
10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit Haltemitteln (22) zur lösbaren Befestigung des Werkstücks (21) an der Werkstückauflage (20). 40
11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Auffangbecken (29) Seitenwände (31) umfasst, die über das Niveau hinausreichen, auf welcher sich die Werkstückauflage (20) befindet. 45
12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher der mindestens eine Flüssigkeitsstrahl zum Schneiden entlang einer Kontur verfahrbar ist, wobei die Werkstückauflage (20) so ausgebildet ist, dass das Werkstück (21) beim Schneiden mittels des Flüssigkeitsstrahls stationär gehalten wird. 50
13. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche zum Bearbeiten eines Werkstücks (21). 55

FIG. 1

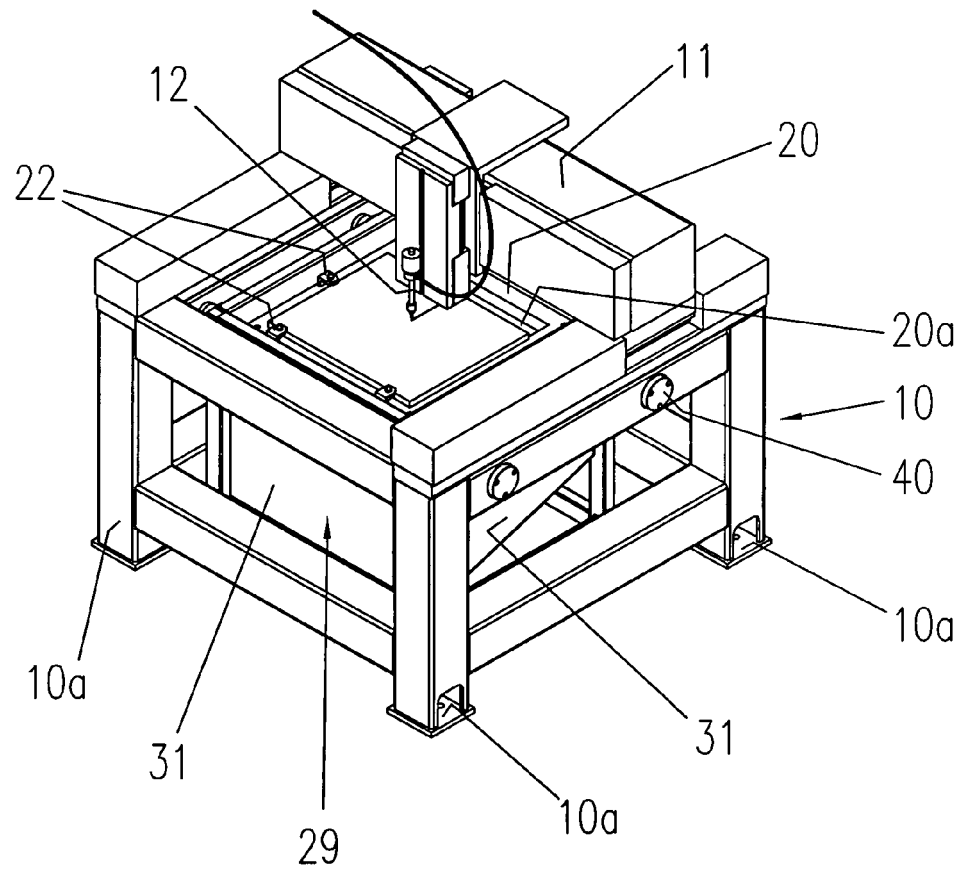


FIG. 2

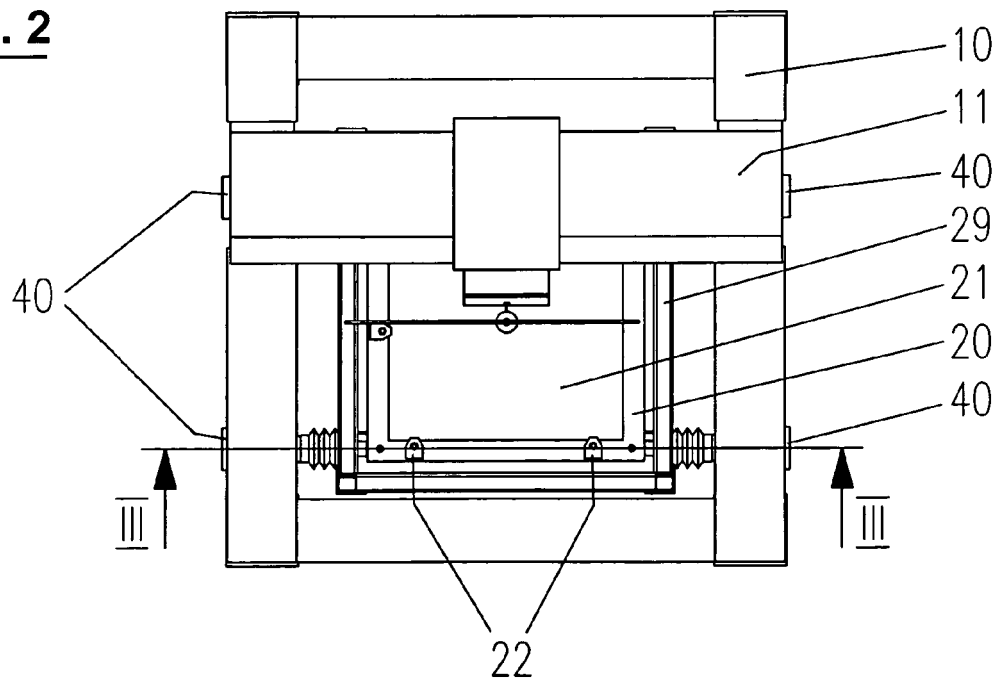


FIG. 3

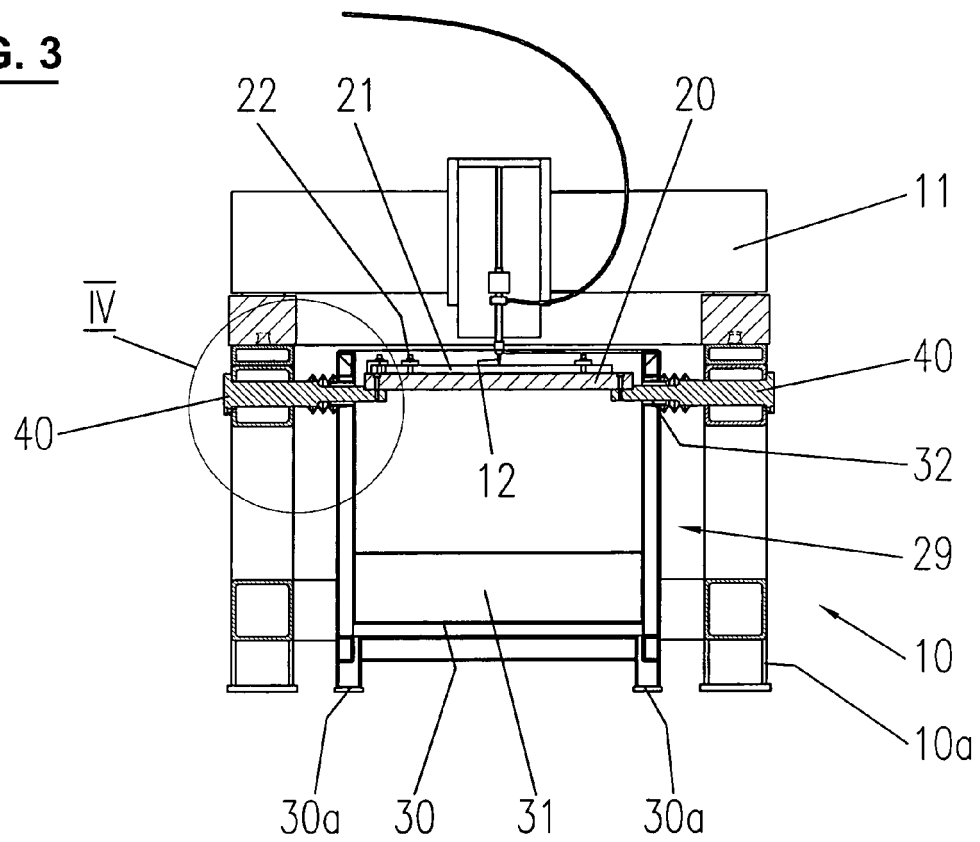


FIG. 4

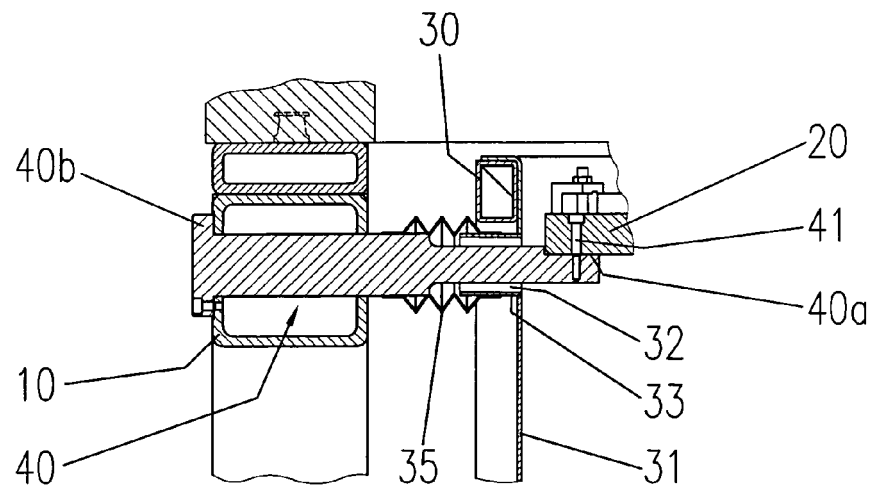
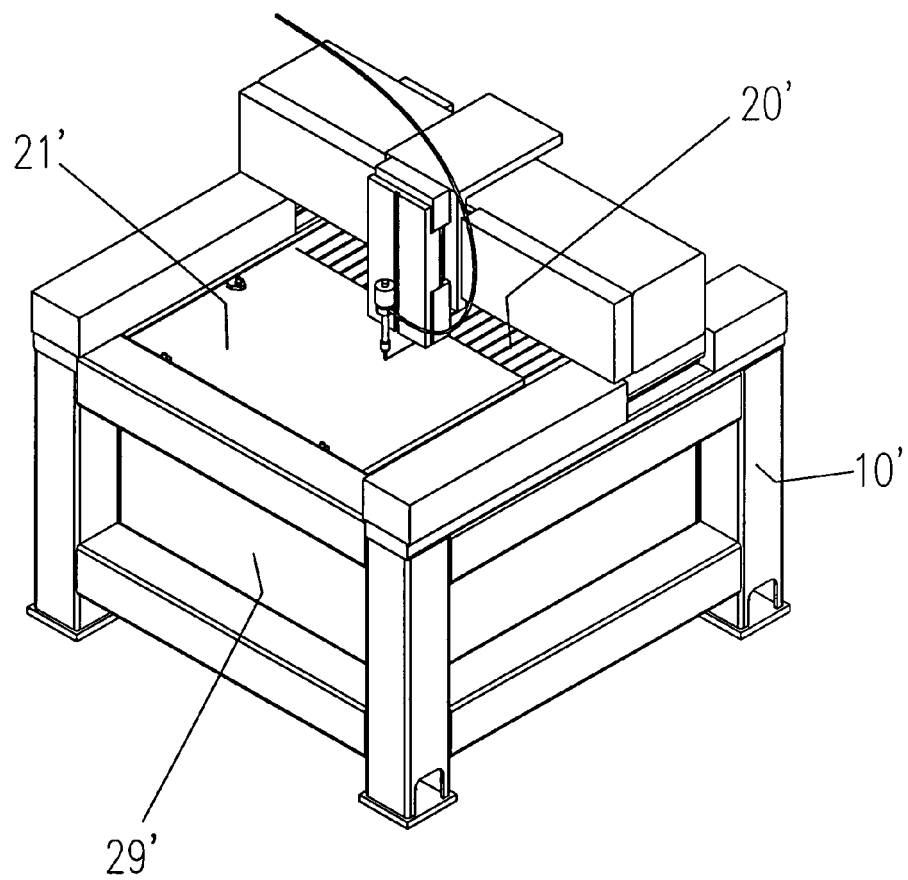


FIG. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 40 5237

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	US 5 908 349 A (WAREHIME KEVIN S [US]) 1. Juni 1999 (1999-06-01) * Abbildungen 3,15 *	1-5,9, 10,12,13 6-8,11	INV. B26F3/00
X A	DE 85 18 255 U1 (DITZEL) 26. September 1985 (1985-09-26) * Abbildungen 1,2 *	1-5,9, 10,13 6-8,11, 12	
A	EP 0 927 597 A1 (RAINER SRL [IT]) 7. Juli 1999 (1999-07-07) * Abbildung 3 *	1-13	
A	US 2009/084235 A1 (KATA AKIRA [JP] ET AL) 2. April 2009 (2009-04-02) * das ganze Dokument *	1-13	
A	US 2009/199690 A1 (SUN YI [US] ET AL) 13. August 2009 (2009-08-13) * das ganze Dokument *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B26F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. März 2011	Prüfer Wimmer, Martin
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 Patentedokument, 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	

 1
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

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

EP 10 40 5237

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.

17-03-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5908349	A	01-06-1999	AU	4090097 A	19-03-1998
			WO	9808653 A1	05-03-1998
			US	5782673 A	21-07-1998

DE 8518255	U1	26-09-1985	KEINE		

EP 0927597	A1	07-07-1999	KEINE		

US 2009084235	A1	02-04-2009	JP	2009083022 A	23-04-2009

US 2009199690	A1	13-08-2009	WO	2009102767 A2	20-08-2009

EPO FORM P0461

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