



(11) EP 2 638 985 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2013 Patentblatt 2013/38(51) Int Cl.:
B21D 22/08 (2006.01) **B44B 5/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 12159190.3

(22) Anmeldetag: 13.03.2012

(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

(71) Anmelder: **TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG
71254 Ditzingen (DE)**

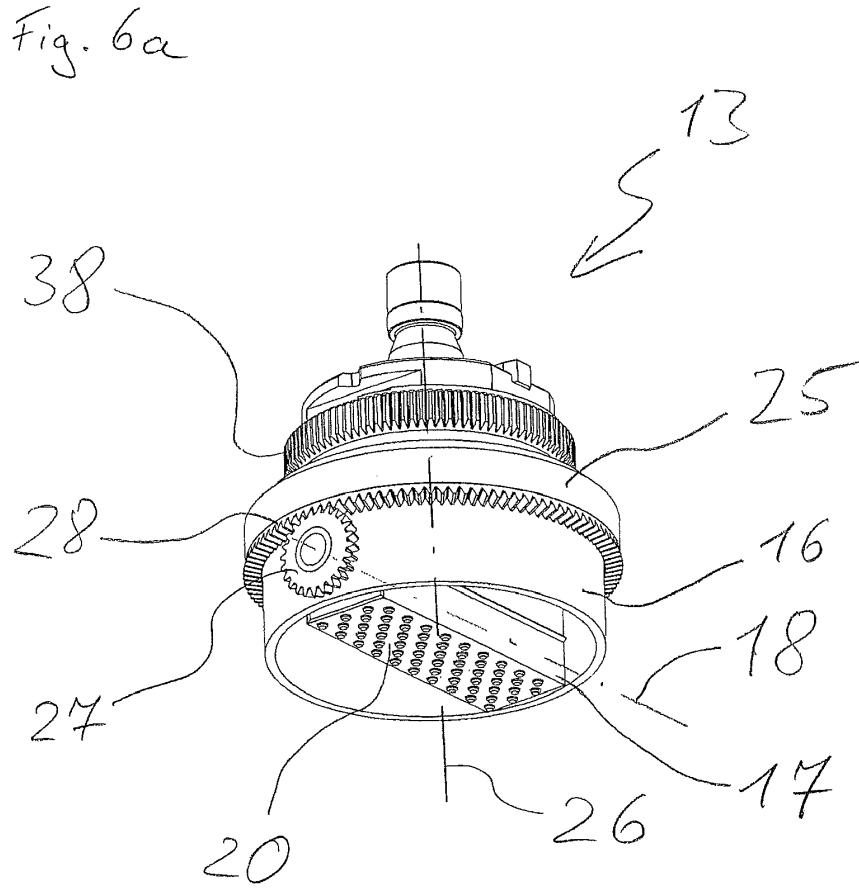
(72) Erfinder: **Wilhelm, Markus
70839 Gerlingen (DE)**

(74) Vertreter: **Prüfer & Partner GbR
European Patent Attorneys
Sohnckestrasse 12
81479 München (DE)**

(54) Bearbeitungswerkzeug zum Bearbeiten von Blech

(57) Ein Bearbeitungswerkzeug (13), insbesondere ein Umform- oder Kneifwerkzeug, wird bereitgestellt. Das Bearbeitungswerkzeug (13) weist an radialen Außenflächen mindestens zwei Werkzeugelemente (20) zum Bearbeiten eines Blechs (10) auf. Die Werkzeuge-

lemente (20) sind an einem Aufnahmekörper (17) befestigt oder darin integriert, und der Aufnahmekörper (17) ist in einer Aufnahme (16) drehbar gelagert. Der Aufnahmekörper (17) ist um eine Drehachse (18) drehbar, die nicht vertikal angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bearbeitungswerkzeug zum Bearbeiten von Blech, insbesondere ein Bearbeitungswerkzeug für eine Stanzmaschine, mit dem Umformbearbeitungen an Blechen flexibel durchgeführt werden können.

[0002] Es sind Bearbeitungswerkzeuge für das Umformen von Blechen, insbesondere für ein Einbringen von Sicken, Kiemen, Kneifikonturen und Prägungen bekannt, die einen starren, bzw. relativ unflexiblen, Aufbau aufweisen. Insbesondere für unterschiedliche großflächige Umformungen werden mehrere Einzelwerkzeuge hergestellt, die dann in der Stanzmaschine jeweils einen Werkzeugplatz im Werkzeugmagazin belegen.

[0003] Dies bedingt entweder ein Vergrößern des Werkzeugmagazins oder einen erhöhten Rüstaufwand, da die Werkzeuge immer wieder ausgewechselt werden müssen.

[0004] Wenn ein anderer Umformvorgang ausgeführt wird, z.B. eine andere Sicke oder Kieme hergestellt wird, ein anderes Muster geprägt wird, oder unterschiedliche Kneifikonturen hergestellt werden, ist außerdem immer wieder ein Auswechseln der Werkzeuge erforderlich, was eine Erhöhung der Nebenzeiten bewirkt und somit den Arbeitsablauf verlangsamt und unwirtschaftlicher macht.

[0005] Es ist somit Aufgabe der Erfindung, ein Bearbeitungswerkzeug bereitzustellen, mit dem der Arbeitsablauf optimiert werden kann, wodurch eine Nutzung des Werkzeugmagazins verbessert wird und Nebenzeiten verringert werden.

[0006] Die Aufgabe wird durch ein Bearbeitungswerkzeug gemäß Anspruch 1 gelöst. Weiterentwicklungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Durch ein Vorsehen von mindestens zwei Werkzeugelementen an einem Aufnahmekörper, der um eine Drehachse, deren Richtung von einer vertikalen Richtung verschieden ist, in einer Aufnahme drehbar ist, können in nur einem Werkzeug mehrere verschiedene Umformwerkzeugelemente vorgesehen sein. Durch die nicht vertikale drehbare Lagerung der Werkzeugelemente wird das Werkzeug nicht über seine übliche Größe hinaus vergrößert. Außerdem können die Umformwerkzeugelemente durch einfaches Verdrehen des Aufnahmekörpers gewechselt werden, ohne dass das komplette Werkzeug ausgetauscht werden muss.

[0008] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsformen mit Hilfe der beigefügten Figuren erläutert.

[0009] Insbesondere zeigt:

Fig. 1

eine Stanzmaschine als ein Anwendungsbeispiel für eine Blechbearbeitungsmaschine;

Fig. 2

eine erste Ausführungsform eines Bearbeitungswerkzeugs;

Fig. 3a

5

Fig. 3b

10

Fig. 4a

15

Fig. 4b

20

Fig. 5

25

Fig. 6a

30

Fig. 6b

35

Fig. 7a

40

Fig. 7b

45

Fig. 8a

50

Fig. 8b

55

eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines Aufnahmekörpers in einer ersten Orientierung mit einem darin integrierten ersten Werkzeugelement;

eine perspektivische Ansicht der ersten Ausführungsform des Aufnahmekörpers in einer zweiten Orientierung mit einem darin integrierten zweiten Werkzeugelement;

eine Vorderansicht einer zweiten Ausführungsform des Aufnahmekörpers mit einer Aufnahmekontur;

eine Vorderansicht der zweiten Ausführungsform des Aufnahmekörpers mit der Aufnahmekontur und mit dem darin aufgenommenen Werkzeugelement;

eine perspektivische Ansicht der zweiten Ausführungsform eines Aufnahmekörpers mit unterteilten Werkzeugelementen;

eine zweite Ausführungsform des Bearbeitungswerkzeugs;

die zweite Ausführungsform des Bearbeitungswerkzeugs bei einem Wechselvorgang des verwendeten Werkzeugelements;

eine perspektivische Ansicht von schräg oben auf das Bearbeitungswerkzeug mit einem Werkzeugelement zum Erstellen einer Sicke und einem komplementären Werkzeugelement in einem zugehörigen Gegenwerkzeug;

eine perspektivische Ansicht von schräg unten auf das Bearbeitungswerkzeug und das komplementäre Werkzeugelement in dem zugehörigen Gegenwerkzeug gemäß Fig. 7a;

eine dritte Ausführungsform des Aufnahmekörpers mit einer Ausführungsform eines Achsbolzens;

die dritte Ausführungsform des Aufnahmekörpers mit einer weiteren Ausführungsform des Achsbolzens;

- Fig. 9 eine vierte Ausführungsform des Aufnahmekörpers;
- Fig. 10a und 10b eine fünfte Ausführungsform des Aufnahmekörpers;
- Fig. 11 eine dritte Ausführungsform des Bearbeitungswerkzeugs mit einer sechsten Ausführungsform des Aufnahmekörpers; und
- Fig. 12 weitere Ausführungsformen des Aufnahmekörpers mit verschiedenen Querschnitten.

[0010] Fig. 1 zeigt eine Stanzmaschine 1 als Anwendungsbeispiel einer Blechbearbeitungsmaschine. Ein anderes Anwendungsbeispiel ist beispielsweise eine kombinierte Stanz-/Laserschneidmaschine.

[0011] Die Stanzmaschine 1 weist als wesentlichen Bestandteil einen C-Rahmen 2 auf. Der C-Rahmen 2 ist durch eine torsionssteife Schweißkonstruktion aus Stahl gebildet. Am hinteren Ende des C-Rahmens 2 ist ein Hydraulikaggregat 3 als Energiequelle für Stanzbewegungen angeordnet.

[0012] Des Weiteren weist die Stanzmaschine 1 eine nicht gezeigte Maschinensteuerungsvorrichtung auf, die mit sämtlichen Aktuatoren der Stanzmaschine 1 verbunden ist und die Aktuatoren steuert.

[0013] Auf der unteren Innenseite des C-Rahmens 2 ist eine Werkstückauflageeinrichtung 4 in Form eines Maschinentischs zum Auflegen eines Werkstücks vorgesehen. Das Werkstück ist hier ein plattenförmiges Blech 10, kann aber beispielsweise auch eine Platte aus einem Kunststoff oder einem anderen geeigneten Material sein.

[0014] An dem Maschinentisch ist eine Werkstückbewegungseinrichtung 5, die u.a. eine Führung und eine Querschiene mit Spannpratzen zum Greifen und Bewegen des Blechs 10 auf der Werkstückauflageeinrichtung 4 aufweist, vorgesehen.

[0015] Am vorderen Ende des oberen Schenkels des C-Rahmes 2 ist ein Stößel 6 mit einer Stößelsteuerung 7 vorgesehen. Durch die Stößelsteuerung 7 ist der Stößel 6 so ansteuerbar, dass er im Bereich seines Hubwegs in einer Z-Richtung in jeder beliebigen Position gestoppt werden kann, und somit eine beliebige Position in der Z-Richtung angefahren werden kann.

[0016] In dem Stößel 6 ist eine obere Werkzeugaufnahme 8 zum Aufnehmen eines oberen Teils von einem Stanzwerkzeug und von sonstigen Werkzeugen, wie z.B. von Umformwerkzeugen, vorgesehen.

[0017] An dem vorderen Ende des unteren Schenkels des C-Rahmens 2 ist eine untere Werkzeugaufnahme 9 zum Aufnehmen eines unteren Teils von Stanzwerkzeugen oder von sonstigen Werkzeugen, wie z. B. von Umformwerkzeugen, vorgesehen.

[0018] Im Betrieb wird das Blech 10 für einen Bearbei-

tungsvorgang positioniert, indem die Werkstückbewegungseinrichtung 5 das geöffnete Blech 10 in einer X-Richtung und einer Y-Richtung verfährt. Dabei gleitet das Blech 10 in der X-Richtung auf dem Maschinentisch und wird in der Y-Richtung gemeinsam mit dem Maschinentisch bewegt. Der Bearbeitungsvorgang, z.B. ein Umformvorgang, wird nach dem Positionieren des Blechs 10 ausgelöst, sodass sich die zu bearbeitende Stelle des Blechs 10 an einer definierten Stelle im Bereich des Umformwerkzeugs befindet. Der Stößel 6 bewegt sich um einen vorbestimmten maximalen oder anderen definierten Hubweg nach unten und formt das Blech 10 in einer gewünschten Weise um. Dann bewegt sich der Stößel 6 wieder nach oben in eine obere Stellung und das Blech 10 wird für den nächsten Bearbeitungsvorgang neu positioniert. Die Stanzmaschine 1 weist weiterhin einen Antrieb 11 für die obere Werkzeugaufnahme 8 auf, mit dem die Werkzeugaufnahme 8 um eine Z-Achse 12 des Stößels 6 gedreht werden kann. Die obere Werkzeugaufnahme 8 kann dabei in jedem beliebigen Winkel um die Z-Achse 12 gedreht werden und in dieser Stellung fixiert werden.

[0019] In die obere Werkzeugaufnahme 8 ist ein Bearbeitungswerkzeug 13 aufnehmbar, mit dem das Blech 10 von oben bearbeitet wird. Für spezielle Funktionen innerhalb des Bearbeitungswerkzeugs 13 ist ein Drehantrieb 14 für das Werkzeug 13 vorgesehen.

[0020] Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform des Bearbeitungswerkzeugs 13 zum Bearbeiten des Blechs 10. Das Bearbeitungswerkzeug 13 weist einen Werkzeugschaft 15 auf, mit dem das Werkzeug 13 formschlüssig und spielfrei in die obere Werkzeugaufnahme 8 aufgenommen werden kann.

[0021] Weiterhin weist das Bearbeitungswerkzeug 13 eine Aufnahme 16 auf, die mit dem Werkzeugschaft 15 verbunden ist. In der Aufnahme 16 ist ein Aufnahmekörper 17 um eine Drehachse 18 drehbar gelagert. Die Drehachse 18 ist bei der ersten Ausführungsform im eingebauten Zustand des Bearbeitungswerkzeugs 13 in der Stanzmaschine 1 horizontal angeordnet. Der Aufnahmekörper 17 ist mithilfe eines Drehrads 19 als Antriebsmittel um die Drehachse 18 drehbar. Optional sind Rastmittel vorgesehen, um den Aufnahmekörper 17 in den gewünschten Positionen festzustellen und dadurch am Verdrehen zu hindern.

[0022] Der Aufnahmekörper 17 ist zum Aufnehmen von in Fig. 3a und Fig. 3b exemplarisch gezeigten, in einer ersten Ausführungsform darin integrierten, Werkzeugelementen 20 vorgesehen. Die Werkzeugelemente 20 sind zum Bearbeiten des Blechs 10 vorgesehen und dienen in erster Linie zum Umformen des Blechs 10, insbesondere zum Anfertigen von Sicken oder Kiemen oder als Präge- und Kneifwerkzeuge.

[0023] Fig. 3a und Fig. 3b zeigen den Aufnahmekörper 17 in zwei verschiedenen Orientierungen. In Fig. 3a ist in der gezeigten Orientierung des Aufnahmekörpers 17 das Werkzeugelement 20.1 an der Unterseite gezeigt. Das Werkzeugelement 20.1 dient zum Einprägen von

noppenartigen Vertiefungen.

[0024] In Fig. 3b ist der Aufnahmekörper 17 um die Drehachse 18 um 180° gedreht dargestellt, sodass sich das Werkzeugelement 20.1 nun an der Oberseite befindet und das Werkzeugelement 20.2 an der Unterseite angeordnet ist. Das Werkzeugelement 20.2 dient zum Einprägen des Begriffs "MultiTool".

[0025] Der Aufnahmekörper 17 kann mithilfe des Drehrads 19 so verdreht werden, dass sich entweder das Werkzeugelement 20.1 oder das Werkzeugelement 20.2 an der Unterseite des Bearbeitungswerkzeugs 13 befindet, die dem zu bearbeitenden Blech 10 zugewandt ist.

[0026] Der Aufnahmekörper 17 weist in Umfangsrichtung an verschiedenen Stellen, hier an der Oberseite und an der Unterseite, Außenflächenabschnitte auf, an denen die Werkzeugelemente 20 fixierbar sind. In alternativen Ausführungen kann der Aufnahmekörper 17 jedoch auch so ausgebildet sein, dass noch mehr Flächen zum Befestigen der Werkzeugelemente 20 vorgesehen sind, so dass sich in Richtung der Achse 18 gesehen ein Viereck ergibt.

[0027] Die Werkzeugelemente 20 können, wie in der ersten Ausführungsform in dem Aufnahmekörper 17 integriert sein, oder durch alternative Befestigungsmöglichkeiten an dem Aufnahmekörper 17 befestigt werden.

[0028] Eine Befestigungsmöglichkeit ist das Vorsehen von Gewinden in dem Aufnahmekörper 17, wobei die Werkzeugelemente 20 dann Bohrungen aufweisen, über die sie mittels Schrauben an dem Aufnahmekörper 17 befestigt werden. Eine alternative Ausführungsform ist das Befestigen der Werkzeugelemente 20 mittels eines Magneten an dem Aufnahmekörper 17. Auch sind alternativ oder zusätzlich Klemmvorrichtungen möglich, mit denen die Werkzeugelemente 20 an den Aufnahmekörper 17 geklemmt werden.

[0029] In einer in Fig. 4a und Fig. 4b gezeigten Ausführungsform weist der Aufnahmekörper 17 auf einer Seite eine Aufnahmekontur 21 auf. Die Aufnahmekontur 21 ist in Fig. 4a und 4b im Querschnitt senkrecht zu der Drehachse 18 gezeigt. Die Aufnahmekontur 21 ist nicht geschlossen und bildet eine Öffnung 22, die sich längs der Drehachse 18 erstreckt. Die Öffnung 22 ist zu einer radialen Außenfläche des Aufnahmekörpers 17 hin gerichtet. Seitlich von der Öffnung 22 sind an der radialen Außenfläche des Aufnahmekörpers zu der Öffnung 22 hin gerichtete Stege ausgebildet, die Hinterschneidungen bilden, so dass sich eine T-Nut ergibt. Die Hinterschneidungen können alternativ auch durch andere Elemente gebildet werden, so dass sich beispielsweise eine Schwalbenschwanznut ergibt. In Fig. 4a ist die Aufnahmekontur 21 so ausgebildet, dass sie die Hinterschneidungen aufweist, in die die Werkzeugelemente 20, wie in Fig. 4b gezeigt, einschiebbar sind. Eine Außenkontur 23 des Werkzeugelements 20 ist so ausgebildet, dass sie komplementär zu der Aufnahmekontur 21 des Aufnahmekörpers 17 ist. Durch die Öffnung 22 liegt ein Bereich des eingeschobenen Werkzeugelements 20 frei. Die in Fig. 4a und Fig. 4b gezeigte Hinterschneidung 24

bewirkt, dass die Außenkontur 23 der Werkzeugelemente 20 und die Aufnahmekontur 21 des Aufnahmekörpers 17 ein Formschluss bilden, der das Werkzeugelement 20 fixiert.

[0030] In alternativen Ausführungsformen muss die Außenkontur 23 der Werkzeugelemente 20 nicht zwingend komplementär zu der Aufnahmekontur 21 sein, insbesondere, wenn die Werkzeugelemente 20 durch Befestigungsverfahren wie Anschrauben, Magnet, o.ä. befestigt sind.

[0031] Wie in Fig. 5 gezeigt, müssen die Werkzeugelemente 20 nicht zwingend aus einem einzigen Teil bestehen, sondern können auch aus mehreren Werkzeugelementen 20.3 und 20.4 zusammengesetzt werden.

[0032] Diese Werkzeugelemente 20.3 und 20.4 werden in dieser Ausführungsform in den Aufnahmekörper 17 eingeschoben und befestigt, wobei auch hier die Außenkonturen der Werkzeugelemente 20 und die Aufnahmekonturen 21 komplementär sind.

[0033] In den Figuren 6a und 6b ist eine weitere Ausführungsform des Bearbeitungswerkzeugs 13 gezeigt. Zusätzlich zu der ersten Ausführungsform weist die zweite Ausführungsform des Bearbeitungswerkzeugs 13 einen Zahnkranz 25 auf. Der Zahnkranz 25 ist drehbar an dem Bearbeitungswerkzeug 13 vorgesehen, so dass er sich um eine Drehachse 26 des Bearbeitungswerkzeugs drehen kann. Der Zahnkranz 25 weist ein erstes Zahnenprofil 28 auf, das mit einem Kegelrad (Zahnrad) 27, das an dem Aufnahmekörper 17 angebracht ist, im Eingriff ist. Ein Drehen des Zahnkranges 25 um die Drehachse 26 bewirkt, dass der Aufnahmekörper 17 um seine Drehachse 18 gedreht wird.

[0034] Der Zahnkranz 25 weist ein zweites Zahnenprofil 38 auf, das mit dem in Fig. 1 gezeigten Drehantrieb 14 im Eingriff ist. Durch Drehen des Drehantriebs 14 wird der Zahnkranz 25 in Drehung versetzt, wodurch dann der Aufnahmekörper 17 gedreht wird (siehe Fig. 6b). Die gewünschte Orientierung des Aufnahmekörpers 17 um die Z-Achse wird somit durch ein abgestimmtes Drehen des Antriebs 11, der die obere Werkzeugaufnahme 8 und damit das Bearbeitungswerkzeug 13 dreht, und des Drehantriebs 14, der den Zahnkranz 25 dreht, erreicht. Der Aufnahmekörper 17 wird dabei so gedreht, dass sich das gewünschte Werkzeugelement 20 in einer horizontalen Lage an einer Seite des Aufnahmekörpers 17 befindet, die dem zu bearbeitenden Werkstück gegenüberliegt.

[0035] Das in den Fig. 7a und Fig. 7b gezeigte Bearbeitungswerkzeug 13 gemäß der zweiten Ausführungsform ist an dem Aufnahmekörper 17 mit Werkzeugelementen 20 versehen, die zum Umformen des Blechs in Form von Sicken vorgesehen ist. Alternativ kann auch das Bearbeitungswerkzeug 13 gemäß der ersten Ausführungsform vorgesehen sein. Das Bearbeitungswerkzeug 13 ist hier so ausgebildet, dass es dazu vorgesehen ist, in die obere Werkzeugaufnahme 8 aufgenommen zu werden.

[0036] Mit dem Bezugszeichen 39 bezeichnet, ist ein

Gegenwerkzeug zu dem Bearbeitungswerkzeugs 13 dargestellt, wobei das Gegenwerkzeug 39 in die untere Werkzeugaufnahme 9 aufgenommen werden kann. Das Gegenwerkzeug 39 weist ein zu dem Werkzeugelement 20 des Bearbeitungswerkzeugs 13 komplementäres Werkzeugelement 40 auf. Der Aufnahmekörper 17 ist um eine Achse 41 des Gegenwerkzeugs 39 drehbar. Ein Verdrehmechanismus entspricht prinzipiell dem des Bearbeitungswerkzeugs 13. Die Achse 41 ist, wie die Drehachse 18, im eingebauten Zustand horizontal angeordnet.

[0036] In Fig. 8a ist eine dritte Ausführungsform des Aufnahmekörpers 17 gezeigt. Auf einer Ausführungsform eines Achsbolzens 29 bilden hier eine erste Scheibe 30 und eine oder mehrere zweite Scheibe(n) 31 den Aufnahmekörper 17. Diese Scheiben 30, 31 haben im Gegensatz zu den oben gezeigten Ausführungsformen des Aufnahmekörpers 17 in Richtung der Achse 18 gesehen eine sechseckige Form. Die Scheiben 30 und 31 sind koaxial zueinander angeordnet und weisen jeweils eine Einrichtung auf, durch die die zwei Scheiben 30, 31 unverdrehbar zueinander auf dem Achsbolzen 29 anbringbar sind. Der Achsbolzen 29 weist im vorliegenden Fall eine Feder 34 auf und die Scheiben 30, 31 weisen eine Mittelöffnung 37 auf, die mehrere Nuten 32 hat. Damit wird eine Art Nut-Feder-Verbindung zwischen den Scheiben 30, 31 und dem Achsbolzen 29 gebildet. Die Einrichtung kann alternativ auch durch einen Achsbolzen gebildet werden, wobei der Querschnitt des Achsbolzens nicht kreisrund ist, und mit einer Scheibe mit einer zum dem Querschnitt des Achsbolzens komplementären Öffnung.

[0037] Die erste Scheibe 30 und die zweiten Scheiben 31 sind, wie in Fig. 8b gezeigt, auf einer weiteren Ausführungsform des Achsbolzens 29 angebracht. Der Unterschied zwischen den beiden Ausführungsformen des Achsbolzens 29 liegt darin, dass die Feder 34 in der weiteren Ausführungsform entlang des Achsbolzens 29 unterbrochen ist. Eine Freisparung 42, die sich durch die Unterbrechung ergibt, ist entlang des Achsbolzens 29 so breit, dass sie zumindest der Breite einer der Scheiben 30, 31 entspricht. Wenn die Scheiben 30, 31 auf dem Achsbolzen 29 so verschoben werden, dass sie sich an der Freisparung 42 befinden, können die Scheiben 30, 31 gegenüber dem Achsbolzen 29 verdreht werden, ohne die Scheiben 30, 31 vollständig von dem Achsbolzen 29 abzuziehen. Es können alternativ auch mehrere Freisparungen 42 vorhanden sein. Diese sind dann so angeordnet, dass sich die Scheiben 30, 31 in ihrer aufgeschobenen Arbeitsposition nicht an den Freisparungen 42 befinden, so dass sie sich dann nicht verdrehen.

[0038] Eine solche Anordnung, bei der die Anzahl der Nuten 32 der Anzahl von Seitenflächen 33 entspricht, kann auch so ausgeführt werden, dass nicht, wie dargestellt, sechs Seitenflächen 33 vorhanden sind, sondern zehn Seitenflächen 33 vorhanden sind. Dabei kann auf jede der Seitenflächen 33 einer Scheibe 30, 31 ein Werk-

zeugelement 20 mit einer Ziffer von 0 bis 9 befestigt werden, so dass eine fortlaufende Zahl zum Markieren einer Charge o.ä. eingeprägt werden kann. Die Nuten 32 sind hier komplementär zu einer Feder 34 auf dem Achsbolzen 29 und die Scheiben 30, 31 können jeweils so verdreht aufgesteckt werden, dass sich jeweils ebene Seitenflächen entlang der Achse 18 ergeben.

[0039] Eine vierte und fünfte Ausführungsform des Aufnahmekörpers ist in Fig. 9 und den Figuren 10a und 10b gezeigt. Diese entspricht im Wesentlichen der in Fig. 8a und 8b gezeigten Ausführungsform, bei der mehrere Seitenflächen 33 in verschiedenen Kombinationen aneinander gereiht werden können. In dieser Ausführungsform ist die erste Scheibe 30 mit dem Achsbolzen 29 verbunden, so dass sie dazu unverdrehbar ist. Die Scheibe 30 und die Scheibe 31 weisen jeweils eine Einrichtung auf, durch die die beiden Scheiben 30, 31 unverdrehbar zueinander anbringbar sind. Die Scheibe 30 weist ein vorstehendes Formstück 35, hier in der Form eines Stifts, auf. Wie in Fig. 9 gezeigt, hat die zweite Scheibe 31 mehrere zu dem vorstehenden Formstück 35 komplementäre durchgehende Öffnungen 36 in einer Seitenfläche (vierte Ausführungsform). Alternativ weist die Scheibe 31, wie in Fig. 10a und 10b gezeigt, Vertiefungen 43, die nicht vollständig durch die Scheiben 31 hindurch gehen, in einer der Seitenflächen der Scheibe 31 gegenüber dem vorstehenden Formstück 35 auf (fünfte Ausführungsform).

[0040] Bei der in Fig. 9 gezeigten Ausführungsform können auch mehrere Scheiben 31 durch ein Formstück 35 (Stift) unverdrehbar zueinander und zu der Scheibe 30 sein. Bei einer Alternative zu der in Fig. 10a und 10b gezeigten Ausführungsform können die Formstücke und Vertiefungen 43 auch an dem äußeren Umfang angeordnet sein.

[0041] Die Anzahl der komplementären Öffnungen 36 entspricht wiederum der Anzahl der Seitenflächen, und das vorstehende Formstück und die komplementären Öffnungen 36 sind jeweils so angeordnet, dass die Seitenflächen 33 zu einer ebenen Fläche zusammensteckbar sind. Die zweite und die weiteren Scheiben 31 sind um den Achsbolzen 29 verdrehbar.

[0042] Der Vorteil auch dieser Ausführungsform ist, dass zu einem Verdrehen der Scheiben 30, 31 relativ zueinander, die Scheiben 31 nicht komplett von dem Achsbolzen 29 demontiert werden müssen. Hier muss die Scheibe 31 mit den Öffnungen 36 nur um die Länge des vorstehenden Formstücks 35 verschoben werden, bis das Formstück 35 mit der Öffnung 36 nicht mehr im Eingriff ist. Dann kann die Scheibe 31 gegenüber der Scheibe 30 verdreht werden und dann das Formstück 35 durch Verschieben der Scheibe 31 wieder in Eingriff mit einer der Öffnungen 36 gebracht werden, wodurch die Seitenflächen 33 dann wieder eine ebene Fläche bilden. Bei zu langen Formstücken 35 (Stiften) entfällt jedoch der Vorteil, dass die Scheiben nicht komplett demontiert werden müssen.

[0043] Fig. 11 zeigt eine dritte Ausführungsform des

Bearbeitungswerkzeugs 13 mit einer sechsten Ausführungsform des Aufnahmekörpers 17.

[0044] Das Bearbeitungswerkzeug 13 weist auch hier den Stempelschaft 15 zum Aufnehmen des Bearbeitungswerkzeugs 13 in eine der Werkzeugaufnahmen 8, 9 und die Stempelaufnahme 16 auf. Andere Aufnahmемöglichkeiten sind alternativ möglich. In der Stempelaufnahme 16 dieser Ausführungsform ist, im Gegensatz zu den vorangehenden Ausführungsformen des Bearbeitungswerkzeugs 13, der Aufnahmekörper 17 so drehbar gelagert, dass er um die Drehachse 18 drehbar ist, die nicht horizontal ist, und deren Richtung auch nicht einer vertikalen Richtung entspricht. Die Richtung der Drehachse schließt also mit einer vertikalen Richtung einen Winkel α ein, der größer als 0° und kleiner als 90° ist.

[0045] Die Abmessungen des Durchmessers des Aufnahmekörpers 17 und der Abmessung in Richtung der Drehachse 18 sind, verglichen mit den vorangehenden Ausführungsformen des Aufnahmekörpers 17, so, dass der Durchmesser hier relativ groß ist und die Abmessung in Richtung der Drehachse 18 relativ klein ist. Somit ergibt sich ein scheibenartiger Aufnahmekörper 17.

[0046] Durch den relativ großen Durchmesser kann eine große Anzahl von Werkzeugelementen 20 auf dem Umfang des Aufnahmekörpers 17 fixiert werden. Ein großer Durchmesser des Aufnahmekörpers 17 bedeutet aber, dass, wenn die Drehachse beispielsweise horizontal oder vertikal ausgerichtet ist, die Abmessungen des Bearbeitungswerkzeugs 13 ebenfalls vergrößert werden müssen, um den Aufnahmekörper 17 aufzunehmen. Somit ergibt sich durch die Ausrichtung der Drehachse 18 in einem Winkel von größer als 0° und kleiner als 90° zur vertikalen Richtung die Möglichkeit, eine größere Anzahl von Werkzeugelementen 20 an dem Aufnahmekörper 17 zu fixieren, ohne das Bearbeitungswerkzeug wesentlich zu vergrößern. In dieser Ausführungsform beträgt der Winkel 45° , wobei alternativ auch andere Winkel möglich sind.

[0047] Der Aufnahmekörper 17, weist, wie in einer vorangehenden Ausführungsform, das Kegelrad (Zahnrad) 27 als Antriebsvorrichtung auf, das mit dem Zahnprofil 28 des Zahnkranzes 25 im Eingriff ist. Alternativ ist auch ein Drehrad 19 möglich, um den Aufnahmekörper 17 zu verdrehen.

[0048] Der Zahnkranz 25 weist auch hier das zweite Zahnprofil 38 auf, das mit dem in Fig. 1 gezeigten Drehantrieb 14 im Eingriff ist. Durch Drehen des Drehantriebs 14 wird der Zahnkranz 25 in Drehung versetzt, wodurch dann auch hier der Aufnahmekörper 17 gedreht wird. Die gewünschte Orientierung des Aufnahmekörpers 17 um die Z-Achse wird somit durch ein abgestimmtes Verdrehen des Antriebs 11, der die obere Werkzeugaufnahme 8 und damit das Bearbeitungswerkzeug 13 dreht, und des Drehantriebs 14, der den Zahnkranz 25 dreht, erreicht. Der Aufnahmekörper 17 wird dabei so gedreht, dass sich das gewünschte Werkzeugelement 20 in einer horizontalen Lage an einem Abschnitt des Aufnahmekörpers 17 befindet, die dem zu bearbeitenden Werk-

stück gegenüberliegt.

[0049] Optional besteht auch die Möglichkeit, dass der Aufnahmekörper, vergleichbar mit den in Figuren 8 bis 10 gezeigten Ausführungsformen, aus mehreren Scheiben besteht, die zueinander koppelbar sind.

[0050] Die zwei Werkzeugelemente 20 sind in den Aufnahmekörper 17 integriert. Alternativ können die Werkzeugelemente 20 in einer vorangehend beschriebenen Aufnahmekontur aufgenommen werden. Die Werkzeugelemente 20 haben dann ebenfalls längs der Drehachse 18 einen freiliegenden Bereich. Der vollständige Umfang des Aufnahmekörpers 17 kann alternativ mit einer Vielzahl von Werkzeugelementen 20 versehen sein. Optional haben die Werkzeugelemente 20 eine Außenkontur, die komplementär zu der Aufnahmekontur ist, wobei bei Bedarf eine Hinterschneidung der Aufnahmekontur in Richtung der radialen Außenfläche des Aufnahmekörpers 17 einen Formschluss mit den Werkzeugelementen 20 bildet. Die Werkzeugelemente 20 können, wie vorangehend beschrieben, in verschiedener Art und Weise an dem Aufnahmekörper 17 befestigt werden.

[0051] Die Werkzeugelemente 20 sind auch in dieser gezeigten Ausführungsform Umformwerkzeuge. Alternativ können auch Kneifwerkzeuge vorgesehen sein. In die Werkzeugaufnahme 8, 9, die der Werkzeugaufnahme 8, 9, in der das Bearbeitungswerkzeug 13 aufgenommen ist, gegenüberliegt, ist dann ein Gegenwerkzeug aufgenommen, das optional ebenfalls verdrehbare Gegenwerkzeugelemente aufweist.

[0052] In Fig. 12 sind weitere Ausführungsformen des Aufnahmekörpers 17 dargestellt. Es können alternativ dreieckige Querschnitte (a), quadratische Querschnitte mit Werkzeugelementen 20 an allen Seitenflächen (b) (im Gegensatz zu den in den Figuren 3 bis 6 gezeigten Ausführungsformen, die lediglich zwei gegenüberliegende Werkzeugelemente 20 aufweisen) oder auch rechteckige (nicht quadratische) Querschnitte verwendet werden. Die Werkzeugelemente 20 sind an den breiten Seitenflächen (oder alternativ an den schmalen Seitenflächen) vorgesehen.

[0053] Im Betrieb wird das Bearbeitungswerkzeug 13 in bekannter Weise aus einem Werkzeugmagazin der Stanzmaschine 1 in die obere Werkzeugaufnahme 8 aufgenommen. In alternativen Ausführungsformen kann

das Werkzeug auch in die untere Werkzeugaufnahme 9 aufgenommen werden, diese muss jedoch entsprechend der hier beschriebenen oberen Werkzeugaufnahme 8 mit den entsprechenden Antrieben 11, 14 versehen sein.

[0054] Das Blech 10 wird anschließend so unter die obere Werkzeugaufnahme 8 verfahren, dass der gewünschte umzuformende Bereich des Blechs 10 unterhalb des Werkzeugs 13 angeordnet ist. Die obere Werkzeugaufnahme 8 mit dem Bearbeitungswerkzeug 13 wird mittels des Antriebs 11 dann so gedreht, dass das Bearbeitungswerkzeug 13 die gewünschte Ausrichtung bezüglich des Blechs 10 hat. Gleichzeitig oder zeitlich versetzt dreht der Drehantrieb 14 den Zahnkranz 25 um einen vorbestimmten Winkel, so dass, abgestimmt mit der

Drehung des Bearbeitungswerkzeugs 13, das gewünschte Werkzeugelement 20 an der Unterseite des Aufnahmekörpers 17 angeordnet ist, also dem zu bearbeitenden Werkstück gegenüberliegt. Anschließend wird ein durch die Stößelsteuerung 7 ausgelöster Hub der Stößels 6 ausgeführt, so dass der gewünschte Umformprozess des Blechs 10 ausgeführt wird. Danach fährt der Stößel 6 mit dem Bearbeitungswerkzeug 13 wieder nach oben und das Blech 10 wird entsprechend verfahren, so dass der nächste Bereich bearbeitet werden kann. Der Zusammenhang, also die Abstimmung, zwischen dem Verdrehwinkel des Bearbeitungswerkzeugs 13 um die Z-Achse 12 des Stößels 6, und einem Verdrehwinkel, der durch den Drehantrieb 14 durchgeführt werden muss, um das gewünschte Werkzeugelement 20 an der Unterseite des Werkzeugs 17 anzuordnen, ist in der Maschinensteuerungsvorrichtung hinterlegt oder wird durch die Maschinensteuerungsvorrichtung berechnet.

[0055] Bei der ersten Ausführungsform des Bearbeitungswerkzeugs 13 wird die Orientierung des Aufnahmekörpers 17 durch manuelles Verdrehen an dem Drehrad 19 vorgenommen. Um ein unerwünschtes Verdrehen zu verhindern, kann eine Rasteinrichtung vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Bearbeitungswerkzeug (13), aufweisend:

einen Aufnahmekörper (17) zum Aufnehmen von mindestens zwei Werkzeugzeugelementen (20),
eine Aufnahme (16), in der der Aufnahmekörper (17) um eine Drehachse (18) drehbar vorgesehen ist,
wobei
die Drehachse (18) in einer Richtung ausgerichtet ist, die von einer vertikalen Richtung verschieden ist,
und wobei der Aufnahmekörper (17) mindestens zwei Außenflächenabschnitte aufweist, die in Umfangsrichtung an verschiedenen Stellen angeordnet sind, und an denen die Werkzeugelemente (20) fixierbar sind.

2. Bearbeitungswerkzeug (13) gemäß Anspruch 1, wobei das Bearbeitungswerkzeug (13) einen Werkzeugschaft (15) zum Aufnehmen in eine Werkzeugaufnahme (8, 9) aufweist.

3. Bearbeitungswerkzeug (13) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei das Bearbeitungswerkzeug (13) eine Antriebsvorrichtung (19, 25, 27) aufweist, die mit dem Aufnahmekörper (17) gekoppelt ist.

4. Bearbeitungswerkzeug (13) gemäß Anspruch 3, wobei die Antriebsvorrichtung (25) ein erstes Zahnprofil

(28) aufweist, der Aufnahmekörper (17) mit einem Zahnprofil (27) versehen ist, und das Zahnprofil (27) mit dem ersten Zahnprofil (28) im Eingriff ist.

- 5. Bearbeitungswerkzeug (13) gemäß Anspruch 4, wobei die Antriebsvorrichtung (25) ein zweites Zahnprofil (38) aufweist, das mit einem Drehantrieb (14) einer externen Antriebsvorrichtung koppelbar ist.
- 10. Bearbeitungswerkzeug (13) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Aufnahmekörper (17) mehrere axial zueinander angeordnete Scheiben (30, 31) mit Seitenflächen (33), an denen die Werkzeugelemente (20) fixierbar sind, aufweist, und die Scheiben (30, 31) jeweils mindestens eine Einrichtung (32, 33, 34, 35) aufweisen, durch die zwei aneinandergrenzende Scheiben (30, 31) unverdrehbar zueinander koppelbar sind.
- 15. Bearbeitungswerkzeug (13) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Drehachse (18) horizontal ausgerichtet ist.
- 20. Bearbeitungswerkzeug (13) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Drehachse (18) horizontal ausgerichtet ist.
- 25. Bearbeitungswerkzeug (13) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Drehachse mit der vertikalen Richtung einen Winkel (α) einschließt, der größer als 0° und kleiner als 90° ist.
- 30. System aus einem Bearbeitungswerkzeug (13) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 und mindestens zwei Werkzeugelementen (20) zum Bearbeiten eines Werkstücks (10), wobei die Werkzeugelemente (20) in dem Aufnahmekörper (17) integriert sind, so dass der Aufnahmekörper (17) selbst die Werkzeugelemente (20) bildet.
- 35. System aus einem Bearbeitungswerkzeug (13) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 und mindestens zwei Werkzeugelementen (20) zum Bearbeiten eines Werkstücks (10), wobei der Aufnahmekörper (17) mindestens eine Aufnahmekontur (21) zum Aufnehmen der Werkzeugelemente (20) aufweist, und die Aufnahmekontur (21) einen Querschnitt senkrecht zu der Drehachse (18) so aufweist, dass die Werkzeugelemente (20) längs der Drehachse (18) jeweils einen freiliegenden Bereich haben.
- 40. System aus einem Bearbeitungswerkzeug (13) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 und mindestens zwei Werkzeugelementen (20) zum Bearbeiten eines Werkstücks (10), wobei der Aufnahmekörper (17) mindestens eine Aufnahmekontur (21) zum Aufnehmen der Werkzeugelemente (20) aufweist, und die Aufnahmekontur (21) einen Querschnitt senkrecht zu der Drehachse (18) so aufweist, dass die Werkzeugelemente (20) längs der Drehachse (18) jeweils einen freiliegenden Bereich haben.
- 45. System gemäß Anspruch 10, wobei das Werkzeugelement (30) eine Außenkontur (23) hat, die komplementär zur Aufnahmekontur (21) des Aufnahmekörpers (17) gebildet ist.
- 50. System gemäß Anspruch 10 oder 11, wobei die Aufnahmekontur (21) eine Hinterschneidung aufweist, so dass die Außenkontur (23) der Werkzeugelemente (20) und die Aufnahmekontur (21) in einer Richtung zu einer radialen Außenfläche einen Formchluss aufweisen.

13. System gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei der Aufnahmekörper (17) einen Klemmmechanismus zum Klemmen zumindest eines der Werkzeugelemente (20) aufweist.

5

14. System gemäß einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei der Aufnahmekörper (17) Gewinde aufweist, die Werkzeugelemente (20) Öffnungen aufweisen, und Schrauben vorgesehen sind, mit denen die Werkzeugelemente (20) mit dem Aufnahmekörper (17) verschraubar sind.

15. System gemäß einem der Ansprüche 9 bis 14, wobei das Bearbeitungswerkzeug (13) ein Umform- bzw. Kneifwerkzeug ist.

15

16. System aus einer Stanzmaschine (1) und einem Bearbeitungswerkzeug (13) gemäß Anspruch 5, wobei die Stanzmaschine (1) einen Drehantrieb (14), der mit dem zweiten Zahnprofil (38) gekoppelt ist, und eine Maschinensteuerungsvorrichtung aufweist, wobei die Maschinensteuerungsvorrichtung angepasst ist, einen Antrieb (11) einer Werkzeugaufnahme (8) und den Drehantrieb (14) so zu drehen, dass sich das Bearbeitungswerkzeug (17) in einer gewünschten Orientierung um eine Z-Achse befindet, so dass sich ein gewünschtes Werkzeugelement (20) in einer horizontalen Lage auf einer Seite befindet, die einem zu bearbeitenden Werkstück gegenüberliegt.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

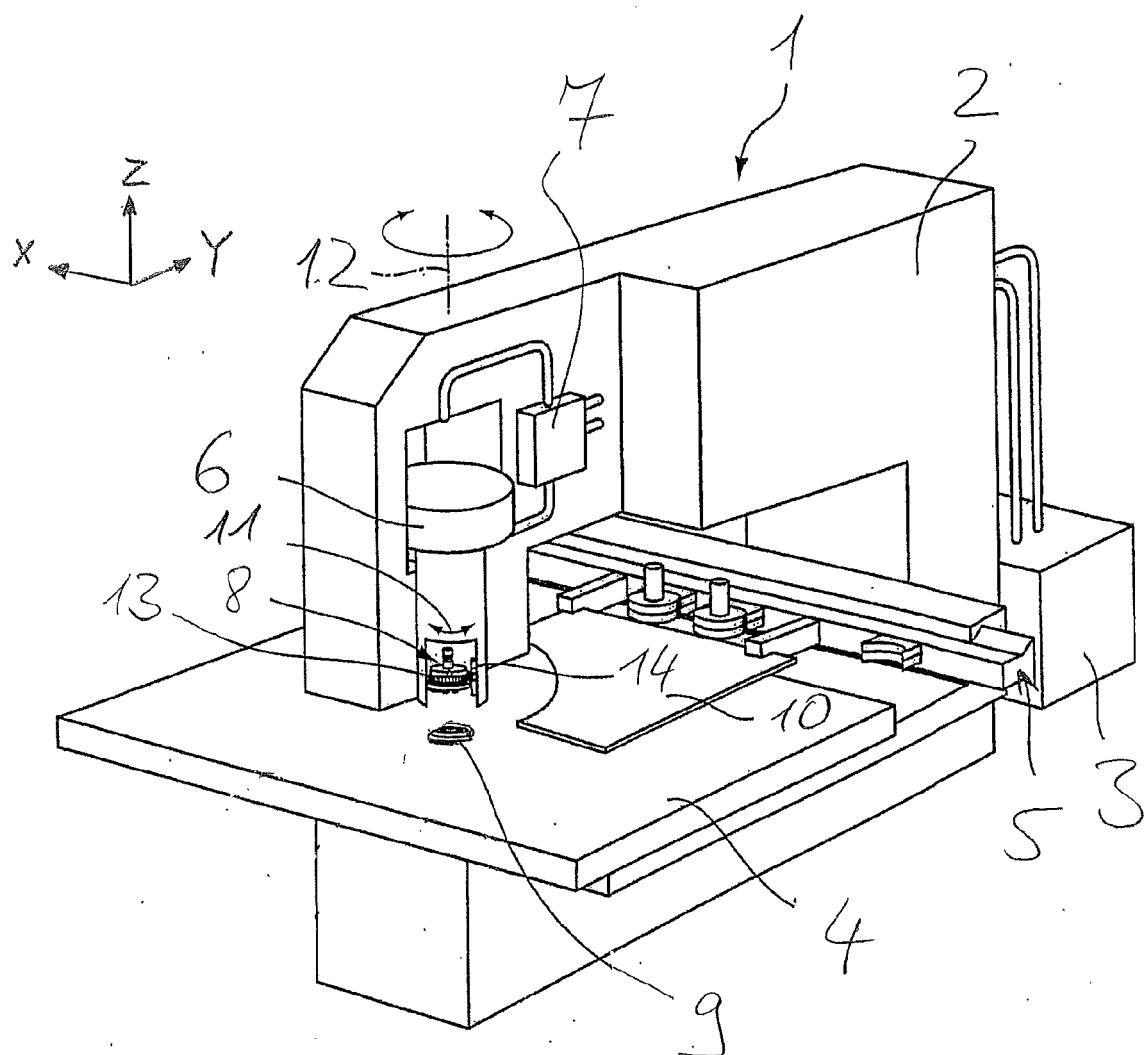


Fig. 2

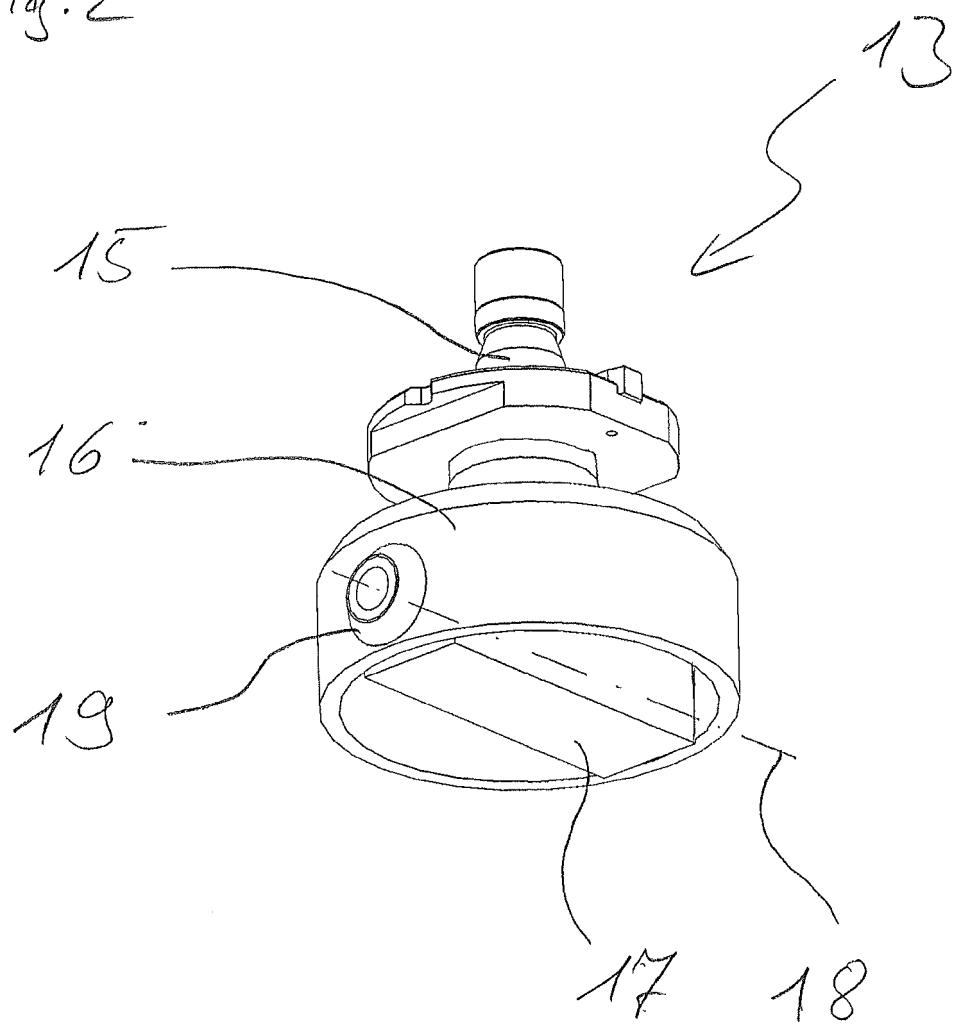


Fig. 3a

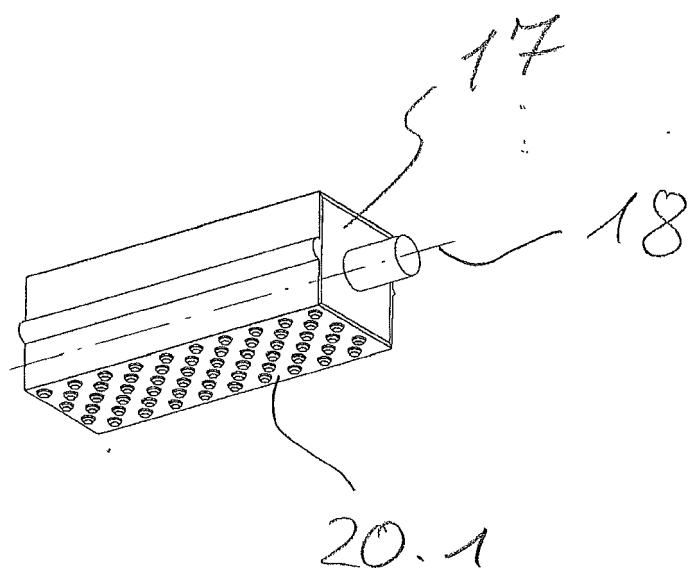


Fig. 3b

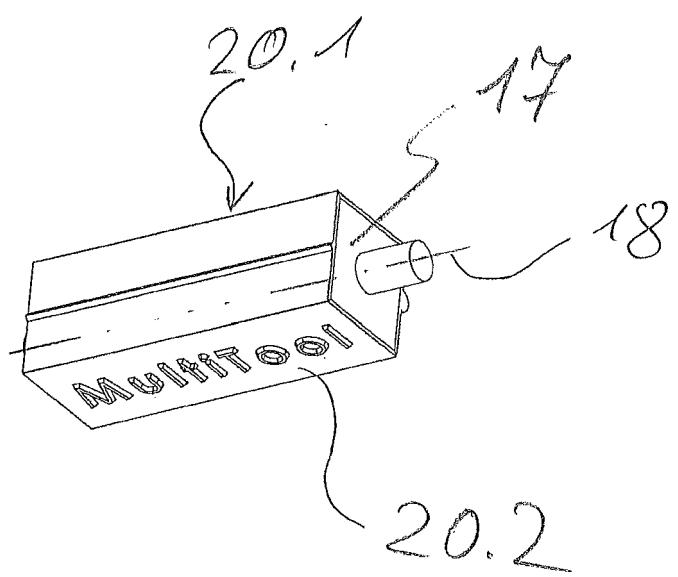
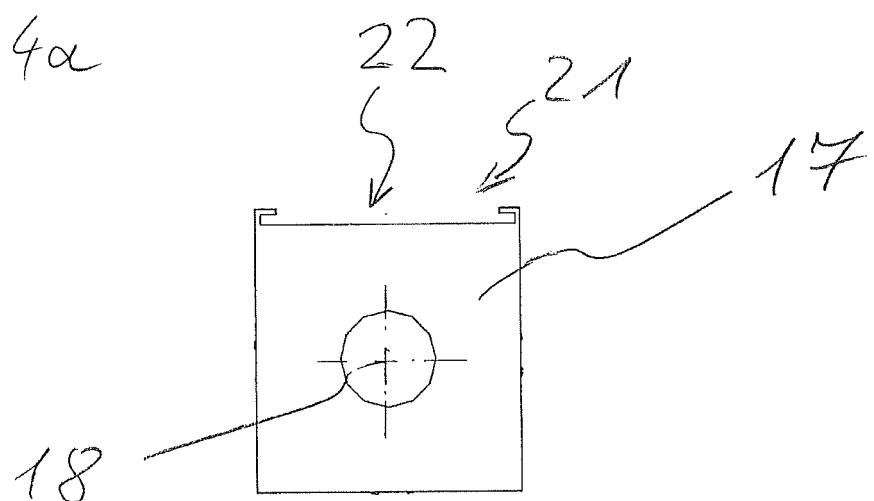


Fig. 4a



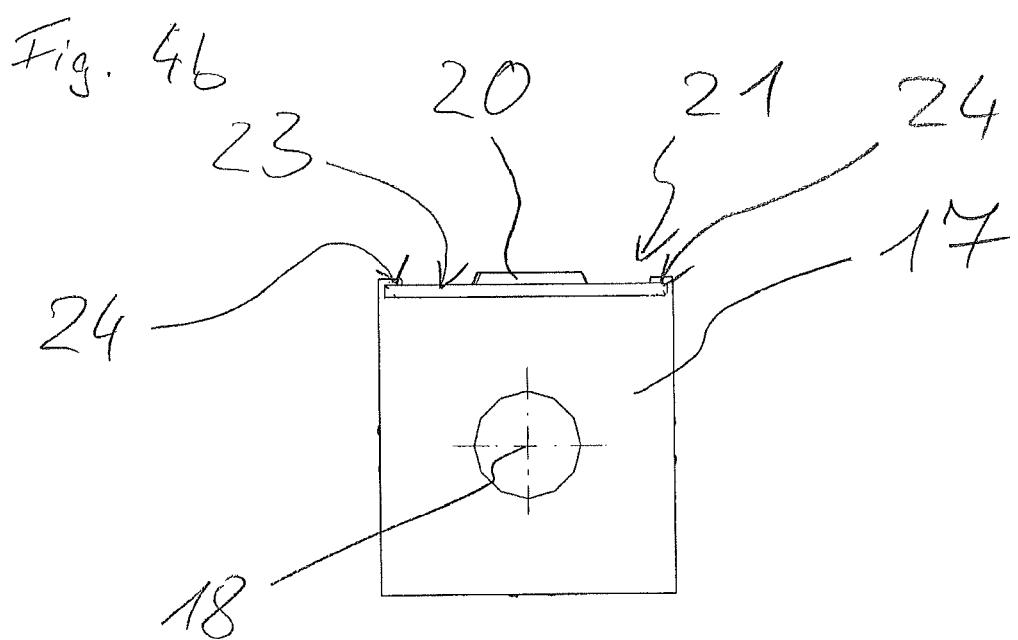


Fig. 5

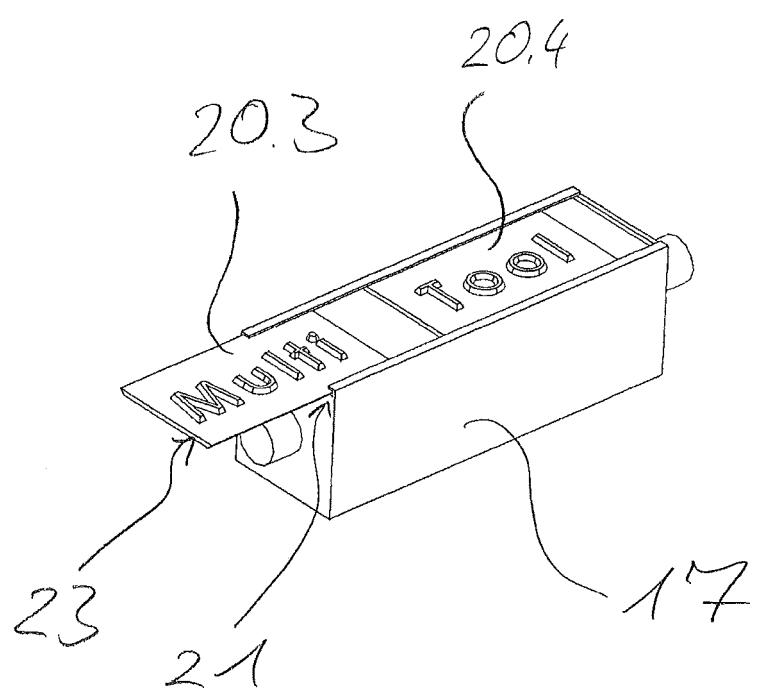


Fig. 6a

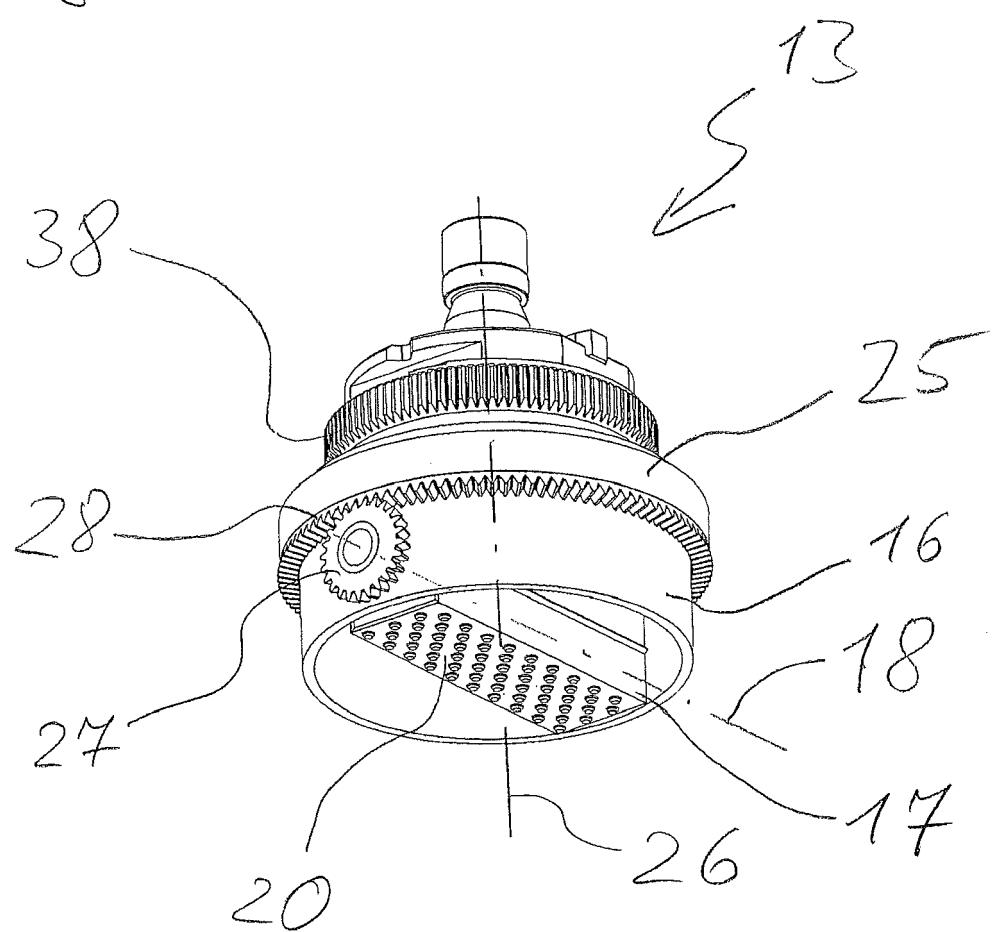


Fig. 66

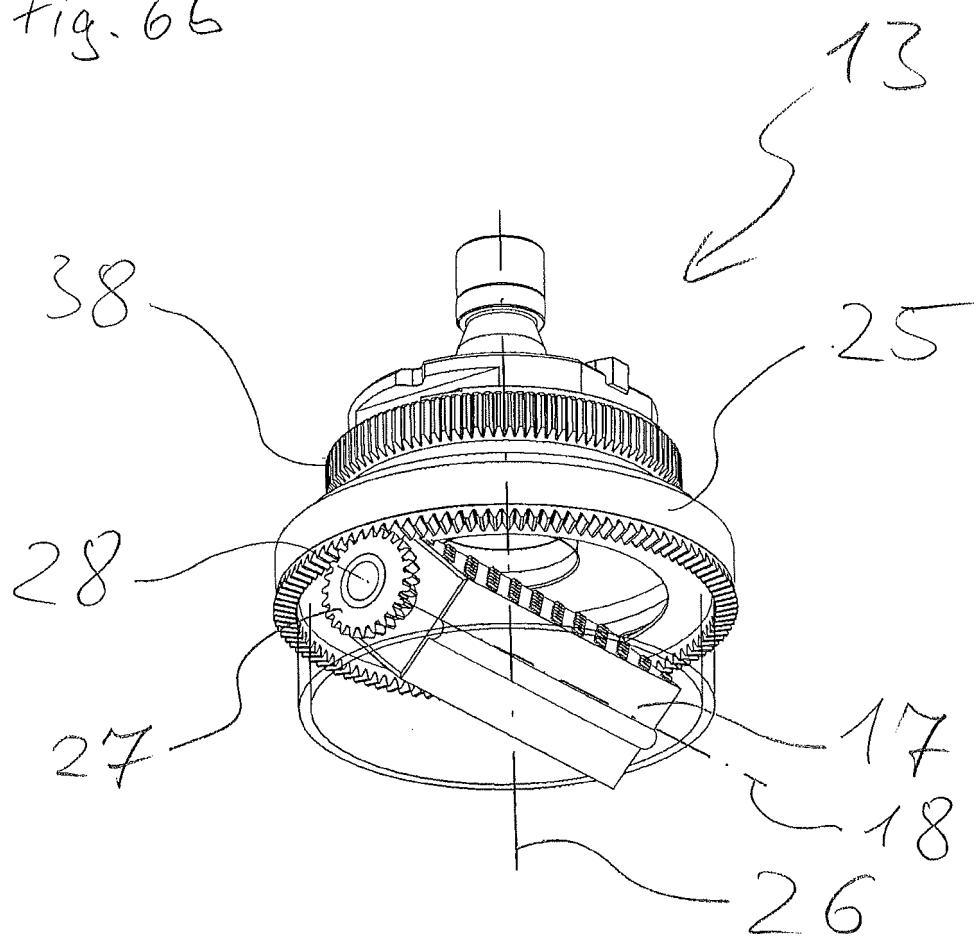


Fig. 7 a

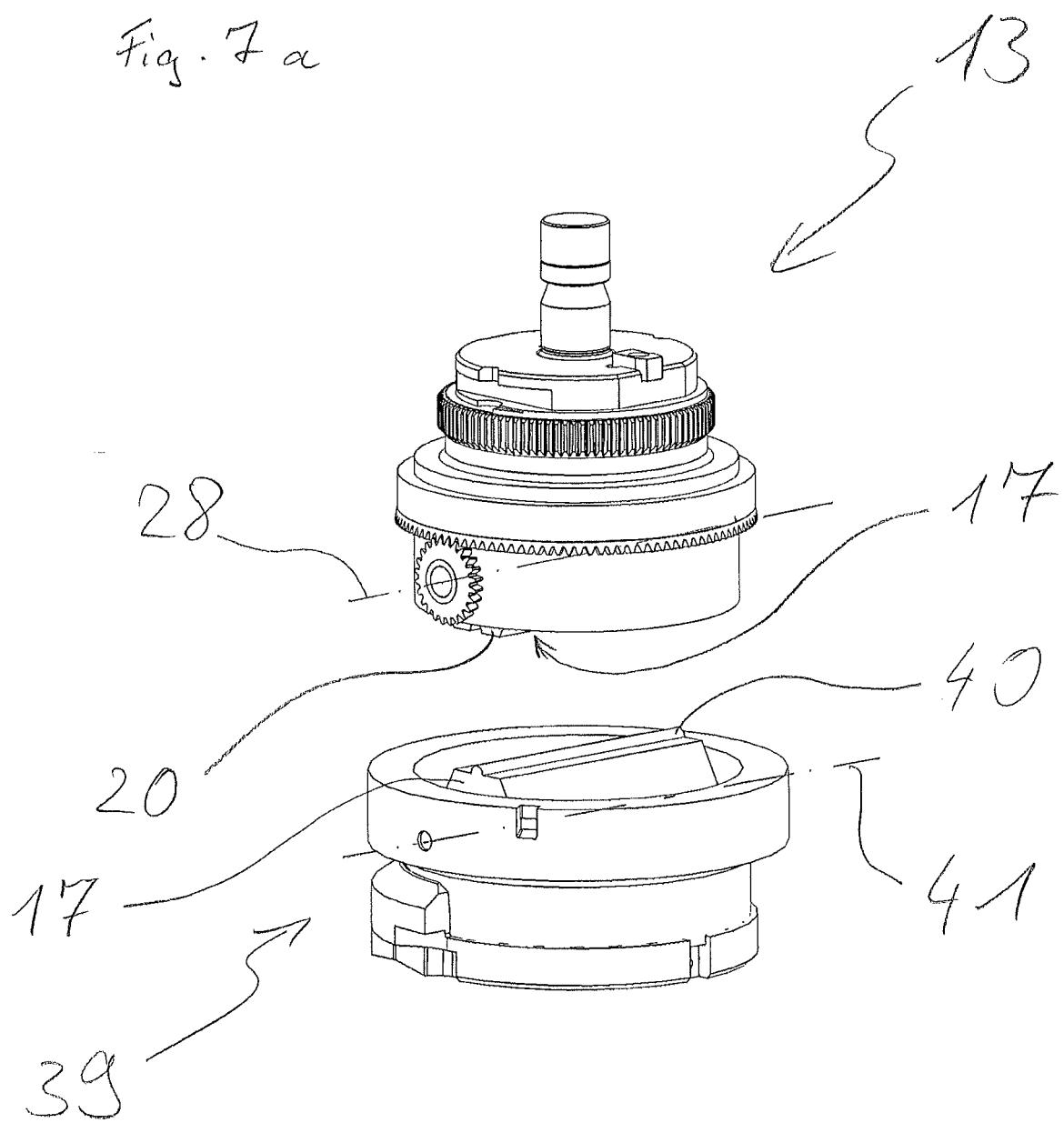
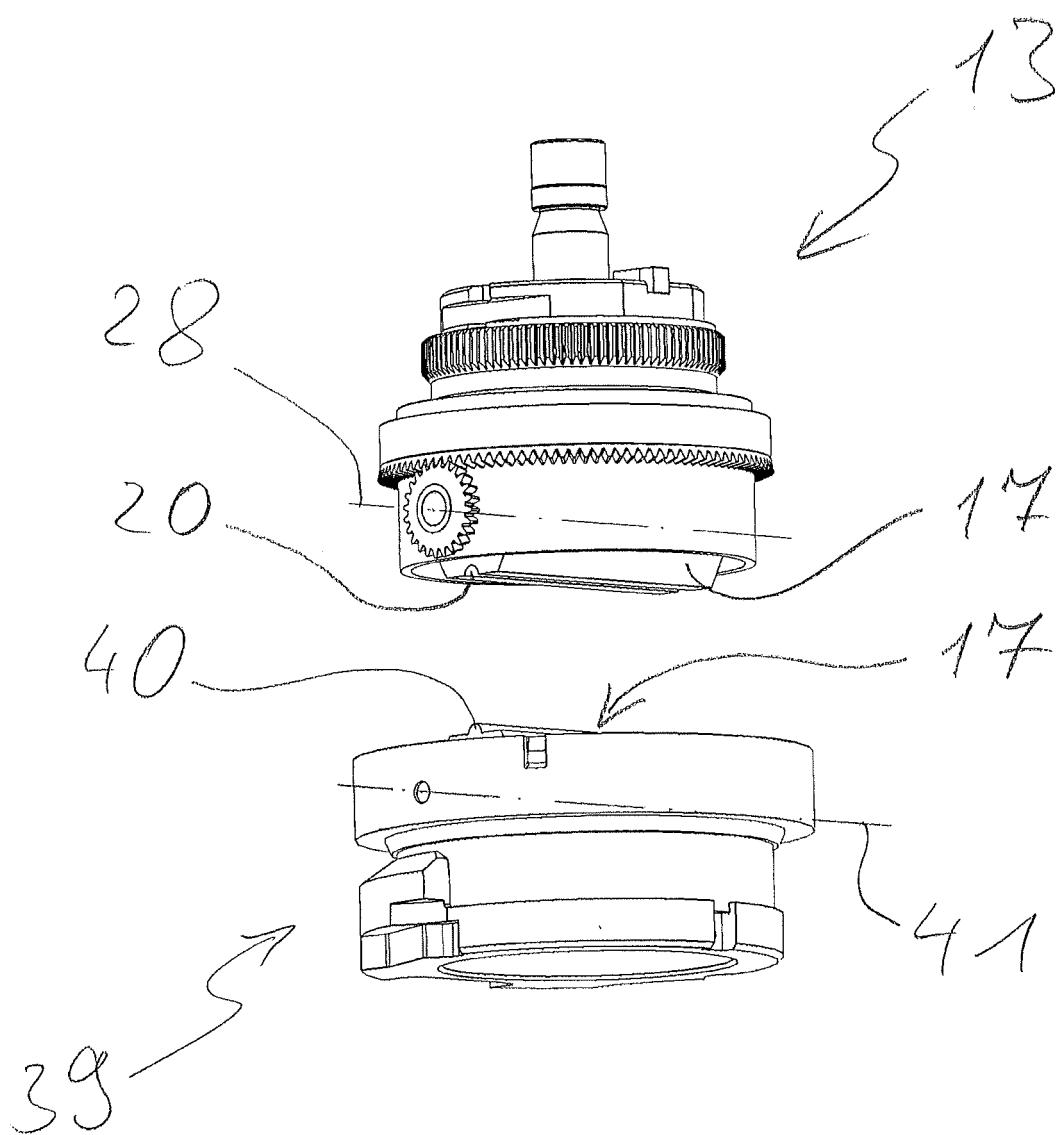


Fig. 76



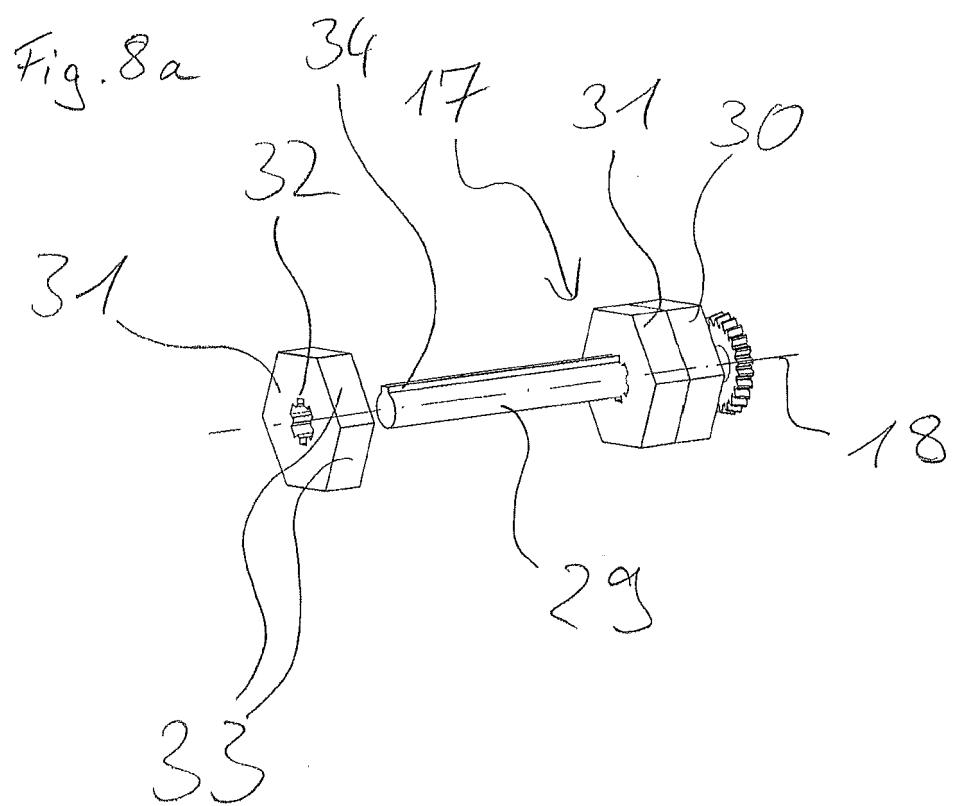


Fig. 86

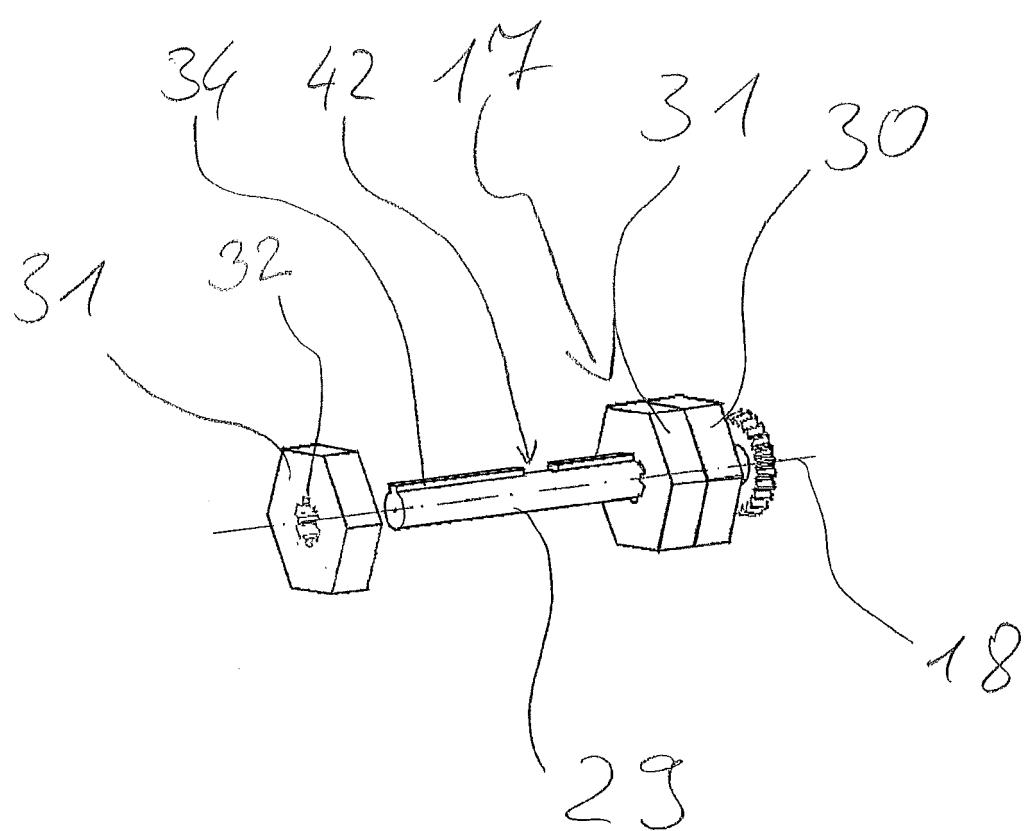


Fig. 9

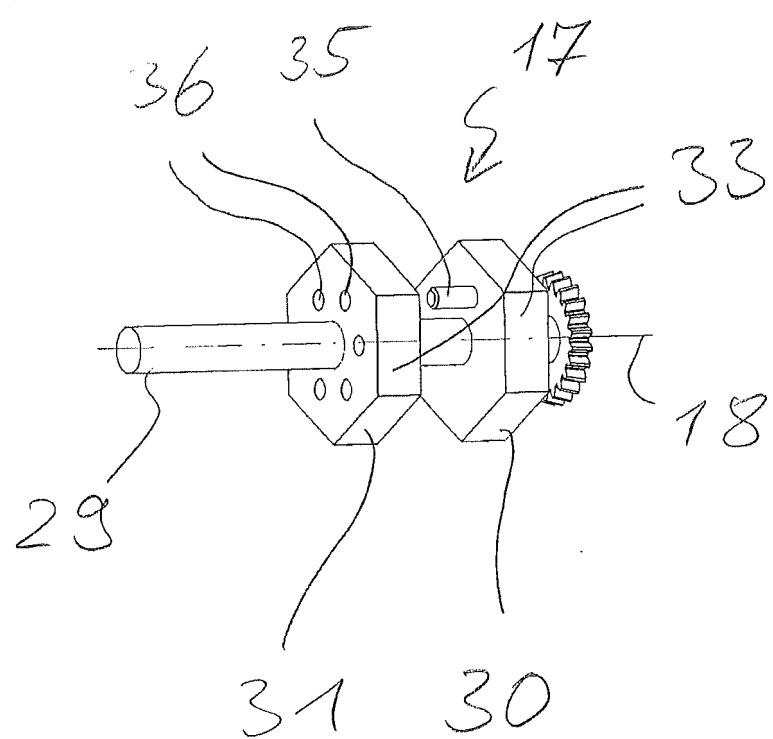


Fig. 10a

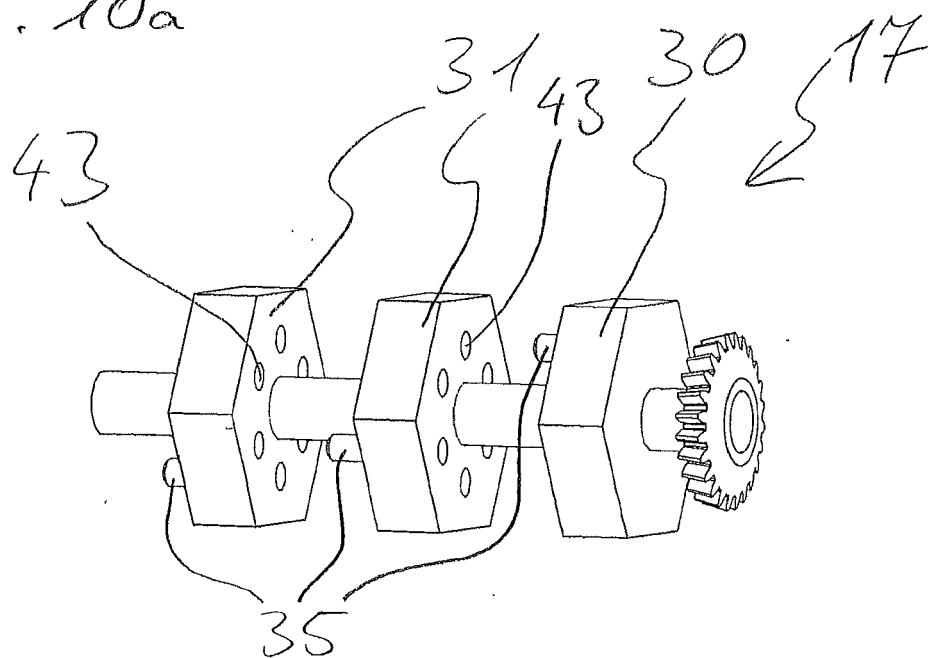


Fig. 10b

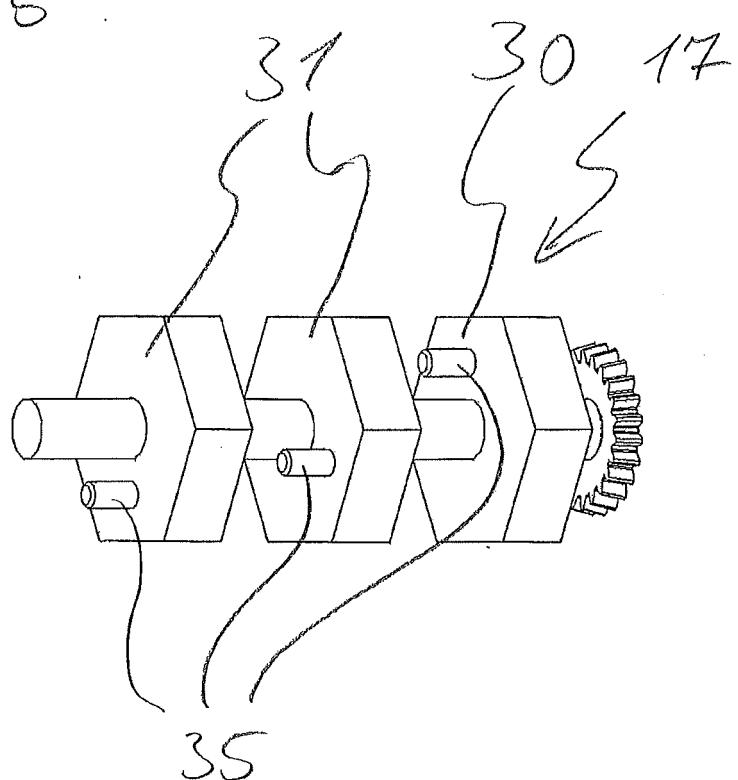


Fig. 11

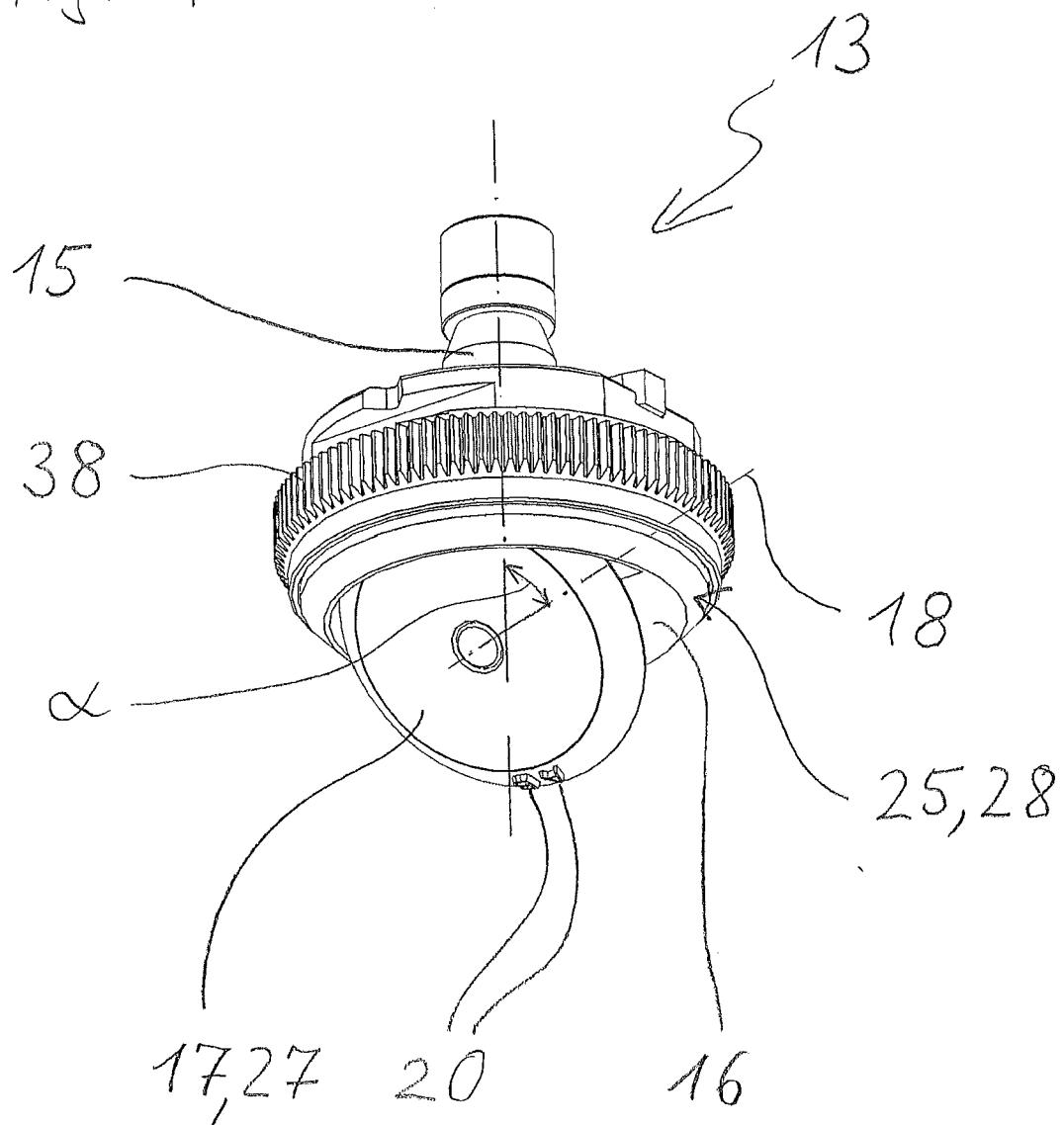
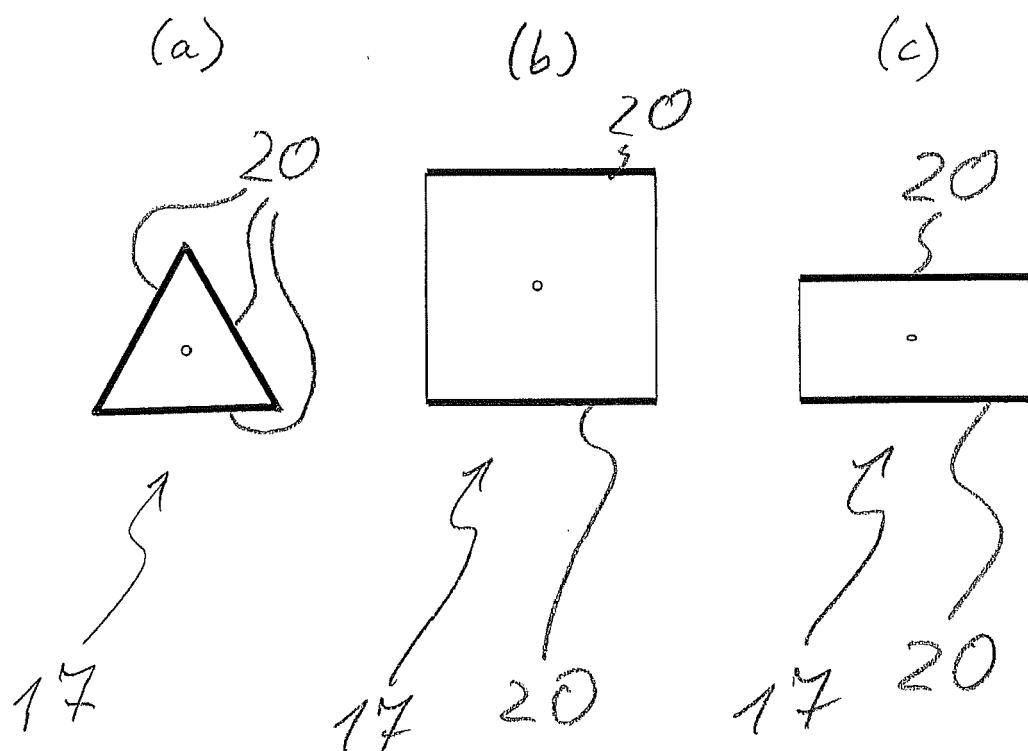


Fig. 12





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 15 9190

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	
X	FR 2 847 836 A1 (IMP INGENIERIE ET MECANIQUE DE [FR]) 4. Juni 2004 (2004-06-04) * Abbildungen *	1-16	INV. B21D22/08 B44B5/02
X	GB 2 130 132 A (PEDDINGHAUS ROLF) 31. Mai 1984 (1984-05-31) * Abbildungen *		
X	US 4 144 736 A (HONDA EIICHI) 20. März 1979 (1979-03-20) * Abbildungen *		
X	DE 26 48 447 A1 (PEDDINGHAUS ROLF) 27. April 1978 (1978-04-27) * Abbildungen *		
X	US 4 506 433 A (GINGRAS ROGER [CA]) 26. März 1985 (1985-03-26) * Abbildungen *		
X	EP 0 285 597 A2 (STANGL KURT DIPL ING) 5. Oktober 1988 (1988-10-05) * Abbildungen *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 20. Juli 2012	Prüfer Knecht, Frank
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 Anmelde datum 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 12 15 9190

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendifikumente 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.

20-07-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patendifikument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2847836	A1	04-06-2004		KEINE		
GB 2130132	A	31-05-1984	CA DE GB US	1215532 A1 3241844 C1 2130132 A 4545233 A	23-12-1986 16-08-1984 31-05-1984 08-10-1985	
US 4144736	A	20-03-1979	DE FR GB US	2748235 A1 2369082 A1 1569335 A 4144736 A	03-05-1978 26-05-1978 11-06-1980 20-03-1979	
DE 2648447	A1	27-04-1978		KEINE		
US 4506433	A	26-03-1985		KEINE		
EP 0285597	A2	05-10-1988	AT CA DE EP ES	388518 B 1322123 C 3881738 D1 0285597 A2 2041341 T3	25-07-1989 14-09-1993 22-07-1993 05-10-1988 16-11-1993	