

(19)



(11)

**EP 2 783 768 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**22.06.2016 Patentblatt 2016/25**

(51) Int Cl.:  
**B21D 15/00** <sup>(2006.01)</sup> **B21D 43/10** <sup>(2006.01)</sup>  
**B25J 15/00** <sup>(2006.01)</sup> **B23Q 7/04** <sup>(2006.01)</sup>  
**B65G 47/90** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **14155745.4**

(22) Anmeldetag: **19.02.2014**

(54) **Verfahren zum Entnehmen von Werkstücken aus einer Bearbeitungsmaschine sowie  
Bearbeitungsmaschine**

Method for removing workpieces from a processing machine and processing machine

Procédé de prélèvement de pièces à partir d'une machine d'usinage et machine d'usinage

(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**

- **Kerscher, Stefan**  
**75045 Walzbachtal (DE)**
- **Laib, Wolfgang**  
**74354 Besigheim (DE)**

(30) Priorität: **27.03.2013 DE 102013103121**

(74) Vertreter: **Mammel und Maser**  
**Patentanwälte**  
**Tilsiter Straße 3**  
**71065 Sindelfingen (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**01.10.2014 Patentblatt 2014/40**

(73) Patentinhaber: **TRUMPF Werkzeugmaschinen  
GmbH + Co. KG**  
**71254 Ditzingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 128 487 EP-A1- 1 967 301**  
**DE-A1-102006 023 885 US-A- 4 930 976**  
**US-A1- 2010 040 450**

(72) Erfinder:  
• **Büttner, Stefan**  
**71706 Markgröningen (DE)**

**EP 2 783 768 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 zum Entnehmen von Werkstücken aus einer Bearbeitungsmaschine sowie eine Bearbeitungsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 9, bei welcher die Werkstücke aus einem plattenförmigen Material, das auf einer Werkstückauflage in der Bearbeitungsmaschine aufliegt, mit einer Bearbeitungseinrichtung durch Trennschneiden hergestellt werden.

**[0002]** Bei einer Bearbeitung des plattenförmigen Materials erfolgt bislang jeweils einzeln eine Entnahme des hergestellten Werkstücks aus dem Bearbeitungsbereich, welcher nach einem Freischneiden mit einer Entnahmeeinrichtung aus dem Bearbeitungsbereich entnommen und einer Entladestation zugeführt wird. Die dafür benötigte Zykluszeit für die Entnahme und das Entladen des freigeschnittenen Werkstücks mittels der Entnahmeeinrichtung ist zumeist größer als die Bearbeitungsdauer zum Trennschneiden des nachfolgenden Werkstücks. Dies führt insbesondere bei kleinen Werkstückteilen zu Wartezeiten und zur Verschlechterung des Automatisierungsgrads.

**[0003]** Aus der EP 1 967 301 A1, die ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Bearbeitungsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 9 offenbart, ist eine Bearbeitungsmaschine zum Bearbeiten von plattenförmigem Material bekannt. Diese Bearbeitungseinrichtung umfasst eine Werkstückauflage zur Aufnahme eines zu bearbeitenden plattenförmigen Materials sowie eine Entnahmeeinrichtung, in der die hergestellten Werkstücke aus der Bearbeitungseinrichtung in eine Entladestation überführbar sind. Die Entnahmeeinrichtung weist vier Halteelemente auf, welche gemeinsam an einer Tragstruktur angeordnet sind. Diese Halteelemente sind über die Tragstruktur gemeinsam in eine Entnahmeposition zur Entnahme des bearbeiteten Werkstücks verfahrbar und wieder herausführbar.

**[0004]** Aus der US 2010/0040450 A1 ist ein Mehrachsenroboter mit einer Greifeinrichtung bekannt, bei der die Greifeinrichtung mehrere in einer Ebene angeordnete Saugdüsen umfasst, die einzeln ansteuerbar sind. Zur Entnahme von Werkstücken wird die gesamte Greifeinrichtung mehrmals in eine Entnahmeposition übergeführt, um die einzelnen Werkstücke herauszunehmen, wobei zum Ergreifen von weiteren Werkstücken die Entnahmeeinrichtung um eine senkrechte Achse zur Ebene der Saugdüsen gedreht wird, damit an den weiteren freien Positionen der Greifeinrichtung Werkstücke aufgenommen werden können.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Entnahme von Werkstücken aus einer Bearbeitungsmaschine sowie eine Bearbeitungsmaschine vorzuschlagen, durch welche eine Erhöhung der Taktzeit und somit eine Verbesserung der Produktivität bei einer insbesondere restgitterfreien Bearbeitung des platten-

förmigen Material ermöglicht wird.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß dem Patentanspruch 1 gelöst, bei welchem nach dem Trennschneiden des ersten Werkstücks eine Entnahmeeinrichtung mit einem Halteelement in eine Aufnahmeposition für das erste Werkstück positioniert wird, das Werkstück aufnimmt und anschließend die Entnahmeeinrichtung in eine Warteposition außerhalb der Aufnahmeposition und benachbart zum Bearbeitungsbereich verfahren wird, so dass nach dem Trennschneiden des weiteren Werkstücks die Entnahmeeinrichtung aus der Warteposition in die Aufnahmeposition verfahren wird, um mit einem weiteren Halteelement der Entnahmeeinrichtung das weitere Werkstück zu entnehmen und anschließend wieder aus der Aufnahmeposition in die Warteposition verfahren wird. Die Entnahmeeinrichtung wird nach der Aufnahme von wenigstens zwei Werkstücken nacheinander oder nach dem Abarbeiten des plattenförmigen Materials in eine Entladestation verfahren, wobei das durch Trennschneiden bearbeitete Werkstück unter Belassung einer Restverbindung freigeschnitten und die Entnahmeeinrichtung in die Aufnahmeposition zum Werkstück verfahren wird, so dass anschließend eine Fixierung des zu entnehmenden Werkstücks mit dem Halteelement der Entnahmeeinrichtung durchgeführt und darauffolgend das Werkstück vor der Entnahme aus dem Bearbeitungsbereich freigeschnitten wird. Dies ermöglicht ein sicheres Greifen des Werkstücks mit dem Halteelement der Entnahmeeinrichtung und eine sichere Entnahme aus dem Bearbeitungsbereich. Des Weiteren können die Taktzeiten für die Entnahme der Werkstücke aus dem Bearbeitungsbereich wesentlich verkürzt werden, da die Entnahmeeinrichtung solange benachbart in einer Warteposition zum Bearbeitungsbereich verbleibt, bis eine Vielzahl oder alle Halteelemente der Entnahmeeinrichtung, die für die Aufnahme von Werkstücken vorgesehen sind, ein Werkstück tragen, um anschließend nur eine Verbewegung zwischen der Warteposition und der Entladestation durchzuführen, um eine Vielzahl oder alle aufgenommenen Werkstücke in der Entladestation abzulegen. Dadurch wird eine Mehrteileentnahme unmittelbar bezüglich dem Bearbeitungsbereich der Bearbeitungsmaschine geschaffen, bei der die Entnahmeeinrichtung mehrfach zwischen der Aufnahmeposition der Bearbeitungsmaschine im Bearbeitungsbereich und der benachbarten, Warteposition verfahren wird und erst nach der Aufnahme von mehreren Werkstücken oder nach vollständiger Bearbeitung des plattenförmigen Materials in die Entladestation verfährt.

**[0007]** Dadurch kann bei der restgitterfreien Bearbeitung als auch bei der Bearbeitung mit Restgitter eine wesentlich kürzere Taktzeit ermöglicht werden als bei der Herstellung von Werkstücken, die einzeln in die Entladestation abgeführt werden nachdem welche aus dem plattenförmigen Material des Werkstücks herausgetrennt wurden und ein Restwerkstück verbleibt.

**[0008]** Des Weiteren wird bevorzugt nach dem Freischneiden die Entnahmeeinrichtung mit dem aufgenommenen

menen Werkstück in Z-Richtung angehoben und in eine nachfolgende Aufnahmeposition für das nachfolgende Werkstück oder in die Warteposition in X-Richtung, Y-Richtung oder X/Y-Richtung verfahren sowie die Bearbeitung zur Herstellung des nachfolgenden Werkstücks fortgesetzt. Dadurch können kurze Taktzeiten erzielt werden.

**[0009]** Eine weitere bevorzugte Alternative des Verfahrens sieht vor, dass der Verfahrensweg der Entnahmeeinrichtung in die nachfolgende Aufnahmeposition an der X-Achsenabmessung des nachfolgenden Werkstücks angepasst wird. Dadurch kann ebenso eine Verringerung der Verfahrstrecke erzielt werden.

**[0010]** Eine weitere alternative Ausführungsform des Verfahrens sieht vor, dass der Verfahrensweg der Entnahmeeinrichtung in die nachfolgende Aufnahmeposition am Rastermaß der Halteelemente der Entnahmevorrichtung orientiert ist. Dadurch kann sichergestellt werden, dass jeweils das freie Halteelement mit einer kurzen Verfahrbewegung dem zuletzt hergestellten Werkstück zugeführt wird und eine sichere Entnahme ermöglicht ist.

**[0011]** Die Werkstücke werden bevorzugt entlang einer Seitenkante des plattenförmigen Materials hintereinander hergestellt, welche gegenüber der bevorzugt ortsfesten Bearbeitungseinrichtung nach außen weist, und die Werkstücke werden nacheinander und in derselben Reihenfolge von den Halteelementen der Entnahmeeinrichtung aufgenommen. Dadurch können die Werkstücke in einer Entladestation auch in derselben Reihenfolge abgelegt werden, wodurch eine Zuordnung und Sortierung der einzelnen Werkstücke vereinfacht wird, sofern diese beispielsweise in der Größe voneinander abweichen.

**[0012]** Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass der Verfahrensweg zwischen der Warteposition und der Aufnahmeposition durch das Rastermaß der Halteelemente und die Größe der Werkstücke bestimmt wird. Sofern beispielsweise eine Entnahmeeinrichtung mit Halteelementen dieselbe Längserstreckung wie das plattenförmige Material aufweist, wird das plattenförmige Material in X-Richtung um denselben Weg transportiert wie die Entnahmeeinrichtung verfahren wird.

**[0013]** Zum Entladen des von der Entnahmeeinrichtung aufgenommenen Werkstücks werden bevorzugt die Werkstücke alle gleichzeitig in der Entladestation abgelegt oder einzeln nacheinander vorzugsweise auf einem Stapel abgelegt. Das gemeinsame Ablegen von allen Werkstücken gleichzeitig weist gegenüber der Stapelung der Werkstücke einen zeitlichen Vorteil auf.

**[0014]** Zur weiteren Erhöhung der Produktivität werden die freigeschnittenen Werkstücke nach der Entnahme in einen Zwischenpuffer der Entnahmeeinrichtung gespeichert. Dadurch können in einer relativ kleinbauenden Entnahmeeinrichtung eine Vielzahl von Werkstücken gespeichert werden.

**[0015]** Des Weiteren wird das aufeinander folgende Trennschneiden der Werkstücke bevorzugt durch eine

restgitterfreie Bearbeitung des plattenförmigen Materials durchgeführt. Dies ist eine besonders bevorzugte Ausführungsform und insbesondere dann sinnvoll, wenn die Entnahmeeinrichtung Halteelemente aufweist, die nicht einzeln in Z-Achse verfahrbar sind. Diese restgitterfreie Bearbeitung kann auch erforderlich sein, wenn eine Kollisionsüberwachung in Z-Richtung nicht möglich ist.

**[0016]** Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird des Weiteren durch eine Bearbeitungsmaschine gemäß dem Patentanspruch 9 zum Bearbeiten eines plattenförmigen Materials gelöst, welche eine Entnahmeeinrichtung mit mehreren Halteelementen aufweist, durch welche nacheinander die Werkstücke aus einem Bearbeitungsbereich der Bearbeitungsmaschine entnehmbar und in einer Warteposition benachbart zum Bearbeitungsbereich positionierbar und die Halteelemente nacheinander zur Aufnahme der weiteren Werkstücke ansteuerbar sind, wobei zumindest ein Halteelement der Entnahmeeinrichtung einzeln zumindest entlang der Z-Achse verfahrbar ist und die Bearbeitungsmaschine dafür vorgesehen ist, dass das durch Trennschneiden bearbeitete Werkstück unter Belassung einer Restverbindung freigeschnitten wird, die Entnahmeeinrichtung in die Aufnahmeposition zum Werkstück verfahren wird, das zu entnehmende Werkstück mit dem Halteelement fixiert wird und dass zur Entnahme des Werkstücks die Restverbindung durchtrennt wird. Dadurch ist die Entnahmeeinrichtung mehrmals aus einer Warteposition in eine Aufnahmeposition verfahrbar, um nach dem jeweiligen Trennschneiden des Werkstücks ein weiteres Werkstück aufzunehmen, bis alle Aufnahmepositionen der Entnahmeeinrichtung besetzt sind, um anschließend die aufgenommenen Werkstücke gemeinsam in die Entladestation überzuführen. Durch das entlang der Z-Achse verfahrbare Halteelement braucht nur dieses zur Entnahme des Werkstücks abgesenkt zu werden.

**[0017]** Bevorzugt weist die Entnahmeeinrichtung zumindest zwei in einer Reihe hintereinander angeordnete Halteelemente auf. Dadurch kann eine schmale und längliche Entnahmeeinrichtung vorgesehen sein, die sich über die gesamte Länge des plattenförmigen Materials erstrecken kann, so dass alle Werkstücke, die in Reihe hintereinander abgearbeitet werden, aufgenommen und zur Entladestation übergeführt werden können.

**[0018]** Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die Entnahmevorrichtung zwei oder mehrere parallel ausgerichtete Reihen von Halteelementen aufweist. Dabei wird zunächst die zur Seitenkante des plattenförmigen Materials angeordnete hintere Reihe der Halteelemente zur Werkstückaufnahme angesteuert und anschließend die nächst vordere oder die vordere Reihe der Halteelemente.

**[0019]** Die Halteelemente der Entnahmeeinrichtung sind bevorzugt als Sauggreifer beziehungsweise Vakuumsauggreifer ausgestattet.

**[0020]** Vorzugsweise sind alle Halteelemente der Entnahmeeinrichtung einzeln verfahrbar. Dies weist den Vorteil auf, dass die Entnahmeeinrichtung in der Aufnah-

meposition oberhalb dem zu entnehmenden Werkstück positionierbar ist und lediglich das Halteelement abgesenkt wird, welches das Werkstück entnimmt. Dadurch wird sowohl eine restgitterfreie Bearbeitung als auch eine Bearbeitung mit Restgitter ermöglicht, zumal im Fall der Bearbeitung mit Restgitter aufgrund dieser Ausgestaltung das Restgitter bei der Entnahme nicht stört.

**[0021]** Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Entnahmeeinrichtung ein Entladegerät oder einen Handlingsroboter aufweist, durch welche die Werkstücke entnommen und dem Zwischenspeicher zugeführt werden. Durch eine solche Einzelentnahme mittels des Handlingsroboters kann eine gute Zugänglichkeit zur Entnahme der Werkstücke in der Aufnahmeposition gegeben sein. Zusätzlich kann ein einfaches Überführen der Werkstücke in einen Zwischenpuffer erfolgen. Beispielsweise kann oberhalb eines Saugrahmens für die Entnahmeeinrichtung ein Zwischenpuffer ausgebildet sein.

**[0022]** Des Weiteren weist die Entnahmeeinrichtung bevorzugt einen Zwischenpuffer auf. Dadurch kann die Anzahl der Verfahrenswege zwischen der Warteposition sowie der Entlade- und Beladeposition weiter reduziert werden.

**[0023]** Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen derselben werden im Folgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Beispiele näher beschrieben und erläutert. Die der Beschreibung und den Zeichnungen zu entnehmenden Merkmale können einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination erfindungsgemäß angewandt werden. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Bearbeitungsmaschine,  
 Figuren 2a bis 2c eine schematische Ansicht von oben auf einander folgende Arbeitsschritte zur Bearbeitung und Entnahme von Werkstücken,  
 Figur 3 eine schematische Ansicht von oben auf eine alternative Ausführungsform zu den Figuren 2a bis 2c,  
 Figur 4 eine weitere schematische Ansicht von oben auf eine alternative Ausführungsform zu Figur 3,  
 Figur 5 eine schematische Seitenansicht einer alternativen Ausführungsform der Entnahmeeinrichtung, die nicht unter den Schutranspruch des Patentansprüche 9-12 fällt und  
 Figur 6 eine schematische Seitenansicht einer weiteren alternativen Ausführungsform der Entnahmeeinrichtung.

**[0024]** In Figur 1 ist perspektivisch eine Bearbeitungsmaschine 11 dargestellt, welche beispielsweise als Stanz-Maschine ausgebildet ist. Zur trennenden Bearbeitung eines plattenförmigen Werkstücks 12, beispielsweise in Form eines Bleches, ist eine vorzugsweise ortsfeste Bearbeitungseinrichtung 21 mit einem Stanzkopf 14 und mit einem nicht näher dargestellten Stanzstempel

vorgesehen. Alternativ kann auch eine Laser-Stanz-Maschine eingesetzt werden, bei der benachbart zum Stanzkopf 14 ein Laserbearbeitungskopf vorgesehen ist. Das zu bearbeitende Werkstück 12 liegt während der Werkstückbearbeitung auf einer Werkstückauflage 16 auf. Das Werkstück 12 wird während der Bearbeitung mit einer Halteeinrichtung 17, welche vorzugsweise Klammern 18 umfasst, gehalten und kann gegenüber dem Stanzkopf 14 in der X-Richtung der Werkstückebene (X/Y-Ebene) mittels eines durch einen Pfeil angedeuteten konventionellen Linearantriebs 19 verfahren werden. In Y-Richtung der Werkstückebene kann das Werkstück 12 bewegt werden, indem die Werkstückauflage 16 zusammen mit der Halteeinrichtung 17 relativ zu einer Unterlage 24, auf welcher die Werkstückauflage 16 gelagert ist, mittels eines durch einen Pfeil angedeuteten herkömmlichen Linearantriebs 20 verfahren wird. Das Werkstück 12 lässt sich auf diese Weise in X- und Y-Richtung gegenüber dem Stanzkopf 14 verschieben, so dass der jeweils zu bearbeitende Bereich des Werkstücks 12 im Bearbeitungsbereich des Stanzkopfes 14 positioniert werden kann, sofern dieser vorhanden ist. Der Bearbeitungsbereich liegt zwischen dem Stanzkopf 14 und einer nicht näher dargestellten Stanzmatrize, die auswechselbar ist. Entsprechend kann in dem ortsfesten Bearbeitungsbereich des Laserbearbeitungskopfes bei einer Laser-Stanz-Maschine eine Laseroptik angeordnet sein.

**[0025]** Zur Werkstückauflage 16 der Bearbeitungsmaschine 11 ist an einer Stirnseite eine Handlingseinrichtung 26 vorgesehen, welche auch eine Entnahmeeinrichtung 27 umfassen kann, die entlang zumindest einer Linearachse 28 von einer Be- und Entladeposition 29, 30 für das plattenförmige Material 12 in eine Entnahmeposition 32 beziehungsweise Warteposition 32 gemäß Figur 2c verfahrbar ist.

**[0026]** Die Entnahmeeinrichtung 27 umfasst mehrere Halteelemente 34, welche beispielsweise als Magnetsauger, Vakuumsauger oder Elektroadhäsionssauger ausgebildet sein können. Im Ausführungsbeispiel ist ein Halteelement 34 mit mehreren einzelnen Saugern vorgesehen, die jeweils einander zugeordnet das Halteelement 34 bilden (Figur 2c). Es sind mehrere Halteelemente 34 in Reihe hintereinander angeordnet, wobei die Größe beziehungsweise Lage und Breite der Halteelemente 34 durch die Zuordnung der Sauger 35 frei bestimmbar sein kann und an die Werkstückgröße anpassbar ist.

**[0027]** Die Halteelemente 34 können in zumindest einer weiteren Achse, also in einer Y- und/oder Z-Achse, entlang des X-Y-Z-Koordinatensystems, welches in Figur 1 dargestellt ist, mit zumindest einem Linearantrieb verfahrbar angetrieben sein.

**[0028]** In Figur 2a sind schematisch vergrößert das plattenförmige Werkstück 12 sowie die Halteeinrichtung 17 mit den Klammern 18 dargestellt, welche das plattenförmige Werkstück 12 aufnehmen. Ergänzend ist symbolisch der Stanzkopf 14 in einer Ausgangsposition dargestellt. Dieses Werkstück 12 liegt auf der Werkstück-

aufgabe 16 auf, welche - wie die weiteren Komponenten der Bearbeitungsmaschine 11 - nicht weiter dargestellt sind.

**[0029]** Zur Herstellung eines Werkstücks 36 aus dem plattenförmigen Material 12 wird das plattenförmige Material 12 derart verfahren, dass der Stanzkopf 14 sich zunächst an der Position 38 befindet, um von dort aus einen ersten Schnitt in das plattenförmige Material 12 einzubringen, der in Position 39 endet. Anschließend wird das plattenförmige Material 12 derart verfahren, dass der Stanzkopf 14 in Position 41 ist, um von dort aus einen zweiten Schnitt durchzuführen, der in Position 42 endet. Dabei verbleibt eine Restverbindung 43 für einen Final Cut.

**[0030]** Nachdem der erste und zweite Schnitt gemäß Figur 2a durchgeführt wurde, um beispielsweise ein rechteckförmiges Werkstück 36 freizuschneiden, wird die Entnahme des Werkstücks 36 eingeleitet. Die Entnahmeeinrichtung 27 wird aus einer Be- oder Entladeposition 29, 30 oder bevorzugt aus einer Warteposition 32, die in Figur 2c dargestellt ist und bereits während den ersten Schnitten zur Herstellung des Werkstücks 36 eingenommen wurde, in eine Aufnahmeposition 45 verfahren, so dass ein Halteelement, welches beispielsweise drei Sauger umfasst, zum Werkstück 36 positioniert und über das Halteelement 34 ergriffen wird. Anschließend erfolgt mittels des Stanzkopfes 14 alternativ mit dem Laserbearbeitungskopf der Final Cut, das bedeutet, die Restverbindung 43 wird getrennt, so dass das Werkstück 36 vollständig freikommt.

**[0031]** Darauf folgend wird die Entnahmevorrichtung 27 zumindest geringfügig in Z-Richtung abgehoben und/oder in Y-Richtung aus der Aufnahmeposition 45 heraus geführt, so dass die Entnahmeeinrichtung 27 wiederum die in Figur 2c dargestellte Warteposition 32 einnimmt.

**[0032]** Anschließend wird - wie dies in Figur 2c dargestellt ist - das nächstfolgende Werkstück 36 in Analogie zum ersten Werkstück 36 mittels des ersten und zweiten Schnittes geschnitten. Aufgrund dieser Arbeitsweise wird eine restgitterfreie Bearbeitung des plattenförmigen Materials 12 ermöglicht. Nachdem der erste und zweite Schnitt für das nächstfolgende Werkstück 36' mit Ausnahme der Restverbindung 43' geschnitten wurde, wird die Entnahmevorrichtung 27 wiederum durch eine Verfahrbewegung in Y-Richtung und/oder eine geringe Verfahrbewegung in Z-Richtung mittels des weiteren Halteelements 34' in der Aufnahmeposition 45 oberhalb des Werkstücks 36' positioniert, so dass das Halteelement 34' daran angreifen kann und die Entnahmeeinrichtung nunmehr zwei Werkstücke 36, 36' aufnimmt.

**[0033]** Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel entspricht bevorzugt die Länge des plattenförmigen Materials 12 der Länge der Entnahmeeinrichtung 27 beziehungsweise der aneinander gereihten Halteelemente 34, so dass eine Reihe von hintereinander angeordneten Werkstücken 36 durch die Entnahmevorrichtung 27 aufgenommen werden kann. Dadurch ist ein Zwischenpuf-

fer gebildet. Nachdem beispielsweise eine Reihe von Halteelementen 34 mit Werkstücken 36 befüllt ist, kann die Entnahmeeinrichtung 27 über die Handlingseinrichtung 26 aus der Warteposition 32 in eine Entladestation 51 verfahren werden, die beispielsweise durch ein Magazin 52 gebildet ist, welches unterhalb der Werkstückaufnahme 16 positionierbar ist. Alternativ kann die Entladestation 51 auch benachbart zur Be- und Entladestation 29, 30 im Arbeitsbereich der Linearachse 28 positioniert sein, die über die Handlingseinrichtung 26 bedienbar ist. In der Entladestation 51 können die Werkstücke 36 beispielsweise übereinander gestapelt abgelegt werden. Alternativ können die Werkstücke auch gleichzeitig auf dem Magazin 52 abgelegt werden, und zwar in der Weise, in welcher sie von der Entnahmeeinrichtung 27 aus der jeweiligen Aufnahmeposition 45 entnommen werden.

**[0034]** Bei der in Figur 2c dargestellten Entnahmeeinrichtung 27 sind beispielsweise zwei hintereinander angeordnete Reihen von Halteelementen 34 vorgesehen. Beispielsweise kann ein die Halteelemente 34 aufnehmender Rahmen vorgesehen sein, der um 180° drehbar ist, so dass nach dem Befüllen der ersten Reihe von Halteelementen 34 nachfolgend die zweite Reihe von Halteelementen 34 befüllt wird.

**[0035]** Aufgrund dieser Entladestrategie, bei der die Entnahmeeinrichtung 27 zwischen der Aufnahmeposition 45 und der Warteposition 32 hin und her verfahrbar ist, ohne dass jedes einzelne Werkstück nach der Entnahme aus dem Bearbeitungsbereich in die Entladestation 51 abgeführt wird, kann eine Erhöhung der Produktivität beziehungsweise des Automatisierungsgrades erzielt werden. Die langen Verfahrwege in X-Richtung zum Entladen der Werkstücke 36, 36' können in der Häufigkeit reduziert werden.

**[0036]** Die vorbeschriebene Entnahmeeinrichtung 27 weist Halteelemente 34 auf, wobei die einzelnen Halteelemente 34 in Z-Richtung einzeln oder gruppenweise verfahrbar und ansteuerbar sind. Dies ermöglicht eine analoge Arbeitsweise wie die vorbeschriebene Arbeitsweise. Die Halteelemente bestehen vorteilhafterweise aus einem oder mehreren Saugern 35. Zudem kann anstelle einer restgitterfreien Bearbeitung des plattenförmigen Materials 12 auch eine Bearbeitung zur Herstellung der Werkstücke 36 mit einem verbleibenden Restgitter erfolgen. Durch die Verfahrbarkeit der Halteelemente 34 entlang der Z-Achse können die Sauger 35 auf das zu entnehmende Werkstück 36 abgesenkt werden.

**[0037]** Alternativ kann bei einer Entnahmeeinrichtung 27 mit Halteelementen 34, die beispielsweise Sauger 35 oder Magnetgreifer umfassen, eine Entnahme von Werkstücken 36 bei der Bearbeitung mit einem verbleibenden Restgitter erfolgen, ohne dass die Halteelemente 34 in Z-Richtung verfahrbar sind. Die Saugkraft der Sauger 35 oder die Magnetkraft eines Magnetgreifers kann einen verbleibenden Abstand überbrücken, der bei einer Positionierung der Entnahmeeinrichtung 27 mit einem bereits aufgenommenen Werkstück 36 zur Entnahme eines wei-

teren Werkstücks 36' verbleibt, da ein vollständiges Absenken der Entnahmeeinrichtung 27 aufgrund des verbleibenden Restgitters nicht möglich ist.

**[0038]** In Figur 3 ist eine alternative Ausführungsform dargestellt, um eine Mehrteileentnahme mit der Entnahmeeinrichtung 27 vor dem Stanzkopf 14 zu ermöglichen. Um die Werkstücke 36 am Stanzkopf 14 in X-Richtung bewegen zu können, wird vorgeschlagen, die Entnahmeeinrichtung 27 mit einer Verfahrachse in Y-Richtung auszustatten, so dass die Entnahmeeinrichtung 27 auch an der Bearbeitungseinrichtung 21 vorbei positioniert werden kann, um eine Mehrteileentnahme zu ermöglichen. Die Verfahrbewegung der Entnahmeeinrichtung 27 kann analog der in den Figuren 2a bis 2c beschriebenen Verfahrbewegung erfolgen. Die Halteelemente 34 können bei dieser Ausführungsform beispielsweise aus einer Gruppe von Saugern 35 gebildet werden, die mit Abstand zueinander angeordnet sein können.

**[0039]** In Figur 4 ist eine weitere alternative Ausführungsform für eine Entladestrategie dargestellt, bei der eine Aufnahmeposition 45 beziehungsweise Entladeposition neben dem Stanzkopf 14 vorgesehen ist. Die Halteelemente 34 weisen einen Abstand zueinander auf, um dazwischen liegend einen Freiraum beziehungsweise eine Aussparung 55 zu bilden, die es ermöglicht, dass bei einer Bewegung der Entnahmeeinrichtung 27 in Y-Richtung ein zumindest teilweises Eintauchen des Stanzkopfes 14 in die Aussparung 55 ermöglicht ist. Dadurch können die Halteelemente 34 seitlich zum Stanzkopf 14 positioniert werden, um Werkstücke 36, 36' zu entnehmen. Zur Entnahme des Werkstücks 36, 36' wird die Entnahmeeinrichtung 27 in Y-Richtung verfahren, wobei eine geringe Verfahrbewegung in Z-Richtung überlagert sein kann oder zunächst erfolgt und anschließend in eine Y-Richtung übergeht.

**[0040]** In Figur 5 ist eine schematische Seitenansicht einer alternativen Ausführungsform der Entnahmeeinrichtung 27 dargestellt, die nicht unter den Schutranspruch des Anspruchs 9-12 fällt. Diese Entnahmeeinrichtung weist anstelle mehrerer in einer Ebene angeordneten Halteelementen 34 mit Saugern 35 ein umlaufendes Band oder eine Kette 61 auf, an welcher eine Vielzahl von Saugern 35 angeordnet sind. Diese Entnahmeeinrichtung 27 wird in die Aufnahmeposition 45 übergeführt, so dass der nächste freie Sauger 35 das Werkstück 36 entnehmen kann. Anschließend wird die Entnahmeeinrichtung 27 wieder in die Warteposition 32 verfahren und die Kette 61 in Pfeilrichtung 62 weitergetaktet, so dass der nächstfolgende freie Sauger 35 zur Aufnahme bereitgestellt wird. Diese Anordnung weist den Vorteil auf, dass durch eine solche Kette 61 mit Saugern 35 oder Greifern wiederum ein Zwischenpuffer 67 geschaffen wurde. Darüber hinaus kann eine solche Kette 61 mit daran angeordneten Saugern 35 schmal ausgebildet werden. Es besteht auch die Möglichkeit, dass mehrere Ketten 61 mit daran angeordneten Saugern 35 in Reihe nebeneinander angeordnet sind und eine Entnahmeeinrichtung 27 bilden, die nacheinander zum Einsatz kom-

men.

**[0041]** In Figur 6 ist eine weitere alternative Ausführungsform der Entnahmeeinrichtung 27 dargestellt. Diese Ausführungsform der Entnahmeeinrichtung 27 umfasst ein Halteelement 34, welches als Saugrahmen ausgebildet ist, um beispielsweise das plattenförmige Material 12 aus der Beladeposition 29 zu entnehmen und dem Bearbeitungsbereich zuzuführen. Ergänzend ist an dem Saugrahmen ein Entladegerät oder ein Handlingsroboter 66 angeordnet, welcher beispielsweise als ein ein- oder mehrachsiger Roboter ausgebildet ist, der einen Greifer umfasst. Der Greifer kann als Sauggreifer oder Magnetgreifer ausgebildet sein. Nach der Entnahme des Werkstücks 36 wird dieses über den Handlingsroboter 66 in den Zwischenpuffer 67 übergeführt. Dieser kann beispielsweise durch eine Ablagefläche auf der Rückseite beziehungsweise Oberseite des Saugrahmens der Halteelemente 34 zur Aufnahme der hergestellten Werkstücke 36 vorgesehen sein.

**[0042]** Die beiden Ausführungsformen der Entnahmeeinrichtungen 27 eignen sich sowohl für eine restgitterfreie Bearbeitung als auch eine Bearbeitung des plattenförmigen Materials, bei der ein Restgitter verbleibt, welches nach der Herstellung der Werkstücke gesamthaft aus dem Bearbeitungsbereich herausgeführt oder bereits nach der Herstellung des jeweiligen Werkstücks zerkleinert und über eine Öffnung in der Werkstückauflage 16 fortwährend abgeführt wird.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Entnehmen von Werkstücken (36, 36') aus einer Bearbeitungsmaschine (11), welche aus einem plattenförmigen Material (12), das auf einer Werkstückauflage (16) aufliegt, mit einer Bearbeitungseinrichtung (21) durch Trennschneiden hergestellt werden, wobei

- nach dem Trennschneiden des ersten Werkstücks (36) eine Entnahmeeinrichtung (27), welche mehrere Halteelemente (34) zur Aufnahme von jeweils einem Werkstück (36) aufweist, mit dem Halteelement (34) in einer Aufnahmeposition (45) für das erste Werkstück (36) positioniert und das erste Werkstück (36) von dem Halteelement (34) aufgenommen wird, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die Entnahmeeinrichtung (27) aus der Aufnahmeposition (45) in eine Warteposition (32) außerhalb und benachbart zum Bearbeitungsbereich der Bearbeitungseinrichtung (21) verfahren wird,

- **dass** nach dem Trennschneiden des zumindest einen weiteren Werkstücks (36') die Entnahmeeinrichtung (27) aus der Warteposition (32) in die Aufnahmeposition (45) verfahren wird und ein weiteres Halteelement (34') das weitere

- Werkstück (36') aufnimmt und die Entnahmeeinrichtung (27) in die Warteposition (32) verfahren wird,
- **dass** die Entnahmeeinrichtung (27) nach Aufnahme von wenigstens zwei nacheinander hergestellten Werkstücken (36, 36') oder nach Abarbeitung des plattenförmigen Materials (12) in die Entladestation (51) verfahren wird, **dadurch gekennzeichnet**,
  - **dass** das durch Trennschneiden bearbeitete Werkstück (36) unter Belassung einer Restverbindung (43) freigeschnitten wird,
  - **dass** die Entnahmeeinrichtung (27) in die Aufnahmeposition (45) zum Werkstück (36, 36') verfahren wird,
  - **dass** das zu entnehmende Werkstück (36, 36') mit dem Halteelement (34) fixiert wird und
  - **dass** zur Entnahme des Werkstücks (36, 36') die Restverbindung (43) durchtrennt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Freischneiden des Werkstücks (36) die Entnahmevorrichtung (27) mit dem aufgenommenen Werkstück (36) in Z-Richtung angehoben und in eine nachfolgende Aufnahmeposition (45) für das nachfolgende Werkstück (36') oder in die Warteposition (32) in X-Richtung, in Y-Richtung oder X/Y-Richtung verfahren und die Bearbeitung zur Herstellung des nachfolgenden Werkstücks (36') fortgesetzt wird.
  3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verfahrensweg der Entnahmeeinrichtung (27) aus der Aufnahmeposition (45) des bearbeiteten und entnommenen Werkstücks (36) in die nachfolgende Aufnahmeposition (45) an die X-Abmessung des nachfolgenden Werkstücks (36') angepasst wird, oder dass der Verfahrensweg der Entnahmeeinrichtung (27) in die nachfolgende Aufnahmeposition (45) am Rastermaß der Halteelemente (34, 34') der Entnahmeeinrichtung (27) orientiert wird.
  4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkstücke (36, 36') entlang einer Seitenkante des plattenförmigen Materials (12) hintereinander aus dem plattenförmigen Material (12) hergestellt und die Werkstücke (36, 36') nacheinander und in derselben Reihenfolge von den Halteelementen (34, 34') von der Entnahmeeinrichtung (27) aufgenommen werden.
  5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verfahrensweg zwischen der Warteposition (32) und der Aufnahmeposition (45) durch das Rastermaß der Halteelemente (34, 34') und die Größe der Werkstücke (36, 36') bestimmt wird.
  6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle durch die Entnahmeeinrichtung (27) aufgenommenen Werkstücke (36, 36') in einer Entladestation (51) gleichzeitig abgelegt oder einzeln nacheinander, vorzugsweise auf einem Stapel, abgelegt werden.
  7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkstücke (36) nach der Entnahme aus der Aufnahmeposition (45) in einen Zwischenpuffer (67) der Entnahmeeinrichtung (27) gespeichert werden.
  8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aufeinander folgende Trennschneiden der Werkstücke (36) durch eine restgitterfreie Bearbeitung des plattenförmigen Materials (12) durchgeführt wird.
  9. Bearbeitungsmaschine zum Bearbeiten von plattenförmigem Material (12), mit einer Bearbeitungseinrichtung (21) und einer Werkstückauflage (16) zur Aufnahme des plattenförmigen Materials (12) und mit einer Entnahmevorrichtung (27), mit der die hergestellten Werkstücke (36, 36') aus der Bearbeitungseinrichtung (21) in eine Entladestation (51) überführbar sind, wobei die Entnahmeeinrichtung (27) mehrere Halteelemente (34, 34') aufweist, durch welche nacheinander die Werkstücke (36, 36') aus dem Bearbeitungsbereich der Bearbeitungseinrichtung (21) herausnehmbar und in einer Warteposition (32) benachbart zum Bearbeitungsbereich positionierbar und die Halteelemente (34, 34') der Entnahmeeinrichtung (27) nacheinander zur Aufnahme der Werkstücke (36, 36') ansteuerbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Halteelement (34) der Entnahmeeinrichtung (27) einzeln zumindest entlang der Z-Achse verfahrbar ist, und die Bearbeitungsmaschine dafür vorgesehen ist,
    - dass das durch Trennschneiden bearbeitete Werkstück (36) unter Belassung einer Restverbindung (43) freigeschnitten wird,
    - dass die Entnahmeeinrichtung (27) in die Aufnahmeposition (45) zum Werkstück (36, 36') verfahren wird,
    - dass das zu entnehmende Werkstück (36, 36') mit dem Halteelement (34) fixiert wird und
    - dass zur Entnahme des Werkstücks (36, 36') die Restverbindung (43) durchtrennt wird.
  10. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entnahmeeinrichtung (27) mehrere in einer Reihe hintereinander liegende Halteelemente (34, 34') und vorzugsweise zwei oder mehrere Reihen mit Halteelementen (34, 34') hintereinander umfasst.

11. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteelemente (34, 34') als Sauggreifer ausgebildet sind.
12. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entnahmeeinrichtung (27) einen Zwischenpuffer (67) aufweist und vorzugsweise ein Entladegerät oder einen Handlingsroboter (66) aufweist, wodurch die Werkstücke (36) entnehmbar und dem Zwischenspeicher (67) zuführbar sind.

## Claims

1. Method to discharge workpieces (36, 36') from a processing machine (11), which is produced from a planar material (12), which lies on a workpiece support (16), by being cut apart with a processing device (21), wherein
- after cutting apart the first workpiece (36), a discharge device (27), which has several holding elements (34) to receive one workpiece respectively, is positioned with the holding element (34) in a receiving position (45) for the first workpiece (36), which is received by the holding element (34), **characterised in**
  - **that** the discharge device (27) is moved from the receiving (45) position to a waiting position (32) outside and adjacent to the processing region of the processing device (21),
  - **that** after the at least one further workpiece (36') is cut apart, the discharge device (27) is moved from the waiting position (32) to the receiving position (45) and a further holding element (34') receives the further workpiece (36') and the discharge device (27) is moved to the waiting position (32),
  - **that** the discharge device (27) is moved to the unloading station (51) after receiving at least two workpieces (36, 36') produced one after the other or after the planar material (12) is completely processed,
  - **that** the workpiece (36) that is processed by being cut apart is cut free, leaving a residual connection (43),
  - **that** the discharge device (27) is moved to the receiving position (45) for the workpiece (36, 36'),
  - **that** the workpiece (36, 36') to be discharged is fixed with the holding element (34) and
  - **that** the residual connection (43) is cut through to discharge the workpiece (36, 36').
2. Method according to claim 1, **characterised in, that** after the workpiece (36) is cut free, the discharge device (27) having the received workpiece (36) is

lifted in the Z-direction and is moved into a subsequent receiving position (45) for the subsequent workpiece (36') or to the waiting position (32) in the X-direction, in the Y-direction or the X/Y-direction and the processing to produce the subsequent workpiece (36') is resumed.

3. Method according to claim 2, **characterised in, that** the movement path of the discharge device (27) from the receiving position (45) of the processed and discharged workpiece (36) to the subsequent receiving position (45) is adjusted to the X-dimensions of the subsequent workpiece (36') or that the movement path of the discharge device (27) is orientated in the subsequent receiving position (45) towards the contact spacing of the holding elements (34, 34') of the discharge device (27).
4. Method according to one of the preceding claims, **characterised in, that** the workpieces (36, 36') are produced successively from the planar material (12) along a lateral edge of the planar material (12) and the workpieces (36, 36') are received by the holding elements (34, 34') of the discharge device (27) one after the other and in the same order.
5. Method according to one of the preceding claims, **characterised in, that** a movement path between the waiting position (32) and the receiving position (45) is determined by the contact spacing of the holding elements (34, 34') and the size of the workpieces (36, 36').
6. Method according to one of the preceding claims, **characterised in, that** all workpieces (36, 36') received by the discharge device (27) are deposited in an unloading station (51) simultaneously or are deposited individually one after the other, preferably onto a stack.
7. Method according to claim 1, **characterised in, that** the workpieces (36) are stored in an intermediate buffer (67) of the discharge device (27) after the discharge from the receiving position (45).
8. Method according to claim 1, **characterised in, that** the successive cutting-apart of the workpieces (36) is carried out by a skeleton-free processing of the planar material (12).
9. Processing machine to process planar material (12), having a processing device (21) and a workpiece support (16) to receive the planar material (12) and having a discharge device (27), with which the produced workpieces (36, 36') are able to be transferred from the processing device (21) to an unloading station (51), wherein the discharge device (27) has several holding elements (34, 34'), through which the



workpieces (36, 36') are removable successively from the processing region of the processing device (21) and which are able to be positioned in a waiting position (32) adjacent to the processing region and the holding elements (34, 34') of the discharge device (27) are controllable one after the other to receive the workpieces (36, 36'), **characterised in that** at least one holding element (34) of the discharge device (27) is moveable at least along the Z-axis and the processing machine is provided

- that the workpiece (36) that is processed by being cut apart is cut free, leaving a residual connection (43),
- that the discharge device (27) is moved to the receiving position (45) for the workpiece (36, 36'),
- that the workpiece (36, 36') to be discharged is fixed with the holding element (34) and
- that the residual connection (43) is cut through to discharge the workpiece (36, 36').

10. Processing machine according to claim 9, **characterised in, that** the discharge device (27) comprises several holding elements (34, 34') that lie in a row one behind the other and preferably two or more rows having holding elements (34, 34') one behind the other.

11. Processing machine according to claim 9, **characterised in, that** the holding elements (34, 34') are formed as a suction gripper.

12. Processing machine according to claim 9, **characterised in, that** the discharge device (27) has an intermediate buffer (67) and preferably an unloading equipment or a handling robot (66), whereby the workpieces (36) are dischargeable and supplyable to the intermediate storage (67).

## Revendications

1. Procédé destiné à retirer d'une machine d'usinage (11) des pièces (36, 36') qui sont fabriquées à l'aide d'une installation d'usinage (21), par découpe dans un matériau (12) en forme de plaque reposant sur un porte-pièce (16),

- après la découpe de la première pièce (36), un dispositif de prélèvement (27) qui présente plusieurs éléments de retenue (34) destinés à recevoir respectivement une pièce (36) étant positionné avec l'élément de retenue (34) dans une position de réception (45) pour la première pièce (36) et la première pièce (36) étant reçue par l'élément de retenue (34), **caractérisé en ce que**

- le dispositif de prélèvement (27) passe de la position de réception (45) à une position d'attente (32) qui se trouve à l'extérieur de la zone d'usinage de l'installation d'usinage (21) et qui est contiguë à celle-ci,

- après la découpe de ladite au moins une autre pièce (36'), le dispositif de prélèvement (27) passe de la position d'attente (32) à la position de réception (45) et **en ce qu'**un autre élément de retenue (34') reçoit l'autre pièce (36') et **en ce que** le dispositif de prélèvement (27) est déplacé à la position d'attente (32),

- le dispositif de prélèvement (27) est déplacé, après réception d'au moins deux pièces (36, 36') fabriquées de manière successive ou après usinage complet de le matériau (12) en forme de plaque, dans la station de déchargement (51),

- la pièce (36) usinée par découpe est découpée dans la plaque en laissant un lien partiel (43) la rattachant à celle-ci,

- le dispositif de prélèvement (27) est déplacé dans la position de réception (45) en direction de la pièce (36, 36'),

- la pièce (36, 36') qui doit être retirée est fixée grâce à l'élément de retenue (34) et

- le lien partiel (43) est tranché en vue de retirer la pièce (36, 36').

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, une fois la pièce (36) séparée du reste de la plaque, le dispositif de prélèvement (27) pourvu de la pièce recueillie (36) est élevé en direction z et est déplacé dans une position de réception suivante (45) pour la pièce suivante (36') ou est déplacé en direction x, en direction y ou en direction x/y dans la position d'attente (32) et **en ce que** l'usinage permettant de fabriquer la pièce suivante (36') est poursuivi.

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la course effectuée par le dispositif de prélèvement (27) pour passer de la position de réception (45) de la pièce (36) usinée et retirée à la position de réception suivante (45) est adaptée à la dimension x de la pièce suivante (36') ou **en ce que** la course effectuée par le dispositif de prélèvement (27) pour passer à la position de réception suivante (45) est orientée au pas des éléments de retenue (34, 34') du dispositif de prélèvement (27).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les pièces (36, 36') sont fabriquées à partir du matériau (12) en forme de plaque, et ce de manière successive le long d'un bord latéral dudit matériau (12) en forme de plaque et **en ce que** les pièces (36, 36') sont reçues de manière successive, et ce dans le même ordre, par les éléments de retenue (34, 34') du dispositif de prélèvement (27).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une course entre la position d'attente (32) et la position de réception (45) est déterminée par le pas des éléments de retenue (34, 34') et la taille des pièces (36, 36'). 5
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** toutes les pièces (36, 36') recueillies par le dispositif de prélèvement (27) sont déposées dans une station de déchargement (51) toutes à la fois ou une à une de manière successive, de préférence en une pile. 10
7. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les pièces (36) sont stockées, après avoir été retirées de la position de réception (45), dans un entrepôt temporaire (67) du dispositif de prélèvement (27). 15
8. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la découpe successive des pièces (36) est obtenue par un usinage du matériau (12) en forme de plaque lors duquel ne subsiste pas de grille résiduelle. 20
9. Machine d'usinage destinée à usiner un matériau (12) en forme de plaque, avec une installation d'usinage (21) et un porte-pièce (16) destiné à recevoir le matériau (12) en forme de plaque et avec un dispositif de prélèvement (27) à l'aide duquel les pièces fabriquées (36, 36') peuvent passer de l'installation d'usinage (21) à une station de déchargement (51), le dispositif de prélèvement (27) présentant plusieurs éléments de retenue (34, 34') grâce auxquels les pièces (36, 36') peuvent être retirées de manière successive de la zone d'usinage de l'installation d'usinage (21) et être positionnées dans une position d'attente (32) contiguë à la zone d'usinage et les éléments de retenue (34, 34') du dispositif de prélèvement (27) pouvant être activés de manière successive en vue de recevoir les pièces (36, 36'), **caractérisée en ce qu'**au moins un élément de retenue (34) du dispositif de prélèvement (27) peut être déplacé de manière individuelle au moins le long de l'axe z et que la machine d'usinage est conçue de telle sorte que 25  
30  
35  
40  
45
  - la pièce (36) usinée par découpe est découpée dans la plaque en laissant un lien partiel (43) la rattachant à celle-ci, 50
  - le dispositif de prélèvement (27) est déplacé dans la position de réception (45) en direction de la pièce (36, 36'),
  - la pièce (36, 36') qui doit être retirée est fixée grâce à l'élément de retenue (34) et 55
  - le lien partiel (43) est tranché en vue de retirer la pièce (36, 36').
10. Machine d'usinage selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** le dispositif de prélèvement (27) comprend plusieurs éléments de retenue (34, 34') disposés les uns à la suite des autres sur une même rangée et comprend de préférence deux ou plusieurs rangées d'éléments de retenue (34, 34') disposées les unes à la suite des autres.
11. Machine d'usinage selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** les éléments de retenue (34, 34') sont réalisés sous forme de grappins d'aspiration.
12. Machine d'usinage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de prélèvement (27) présente un entrepôt temporaire (67) et présente de préférence un appareil de déchargement ou un robot de manutention (66) de sorte que les pièces (36) peuvent être retirées et amenées à l'entrepôt temporaire (67).

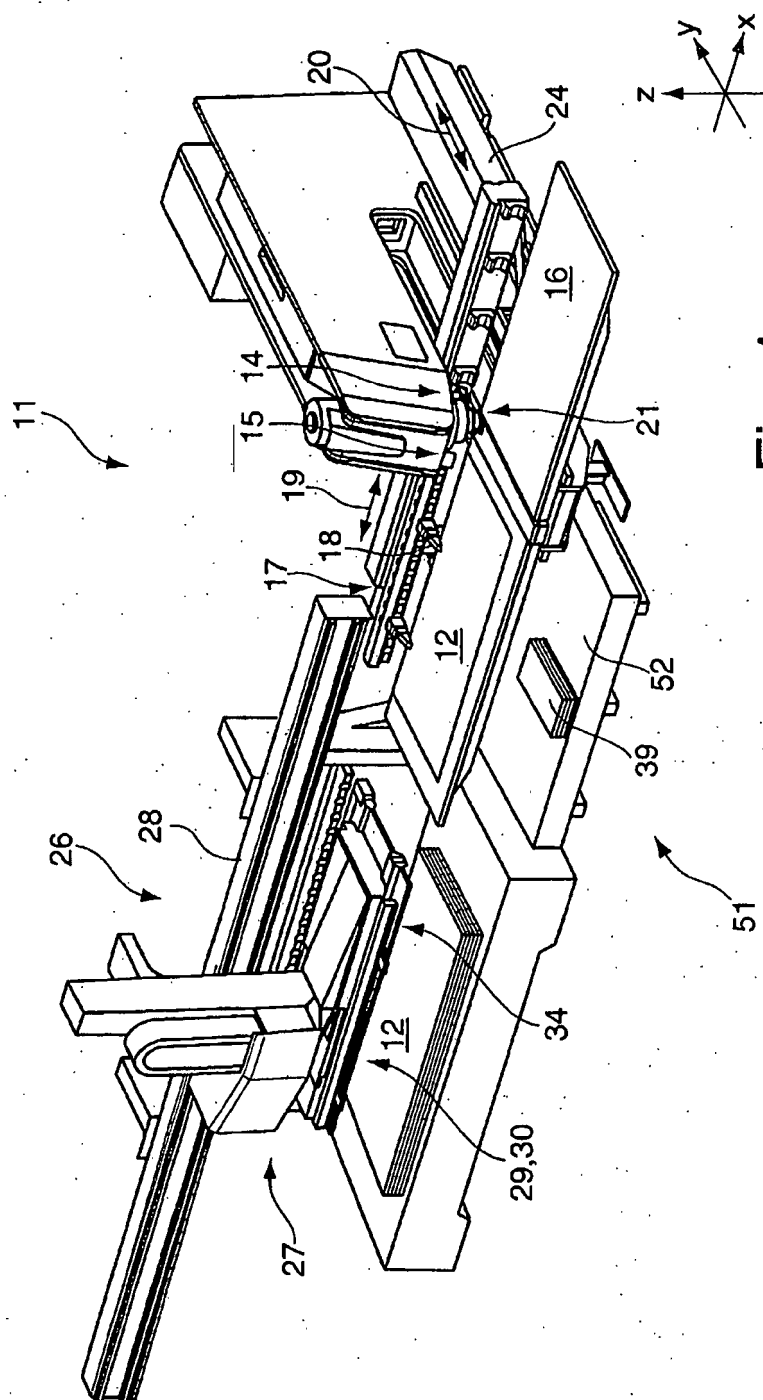
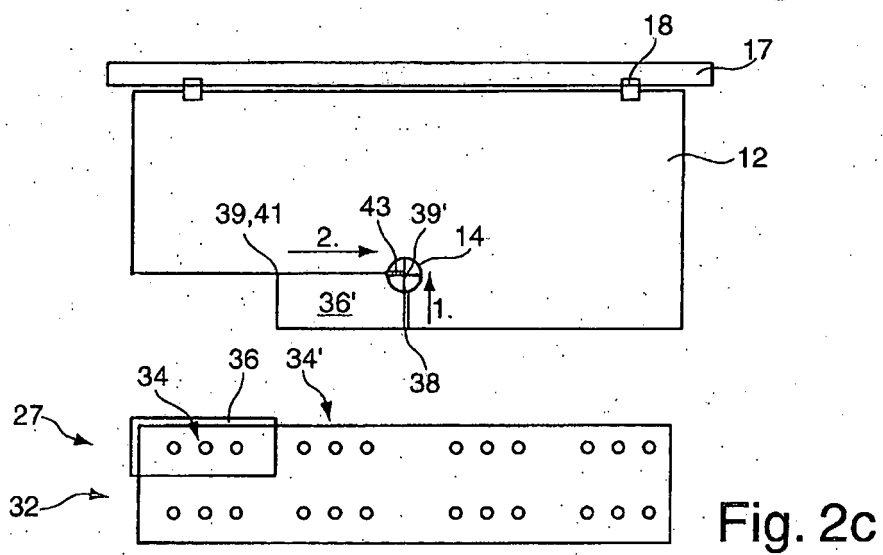
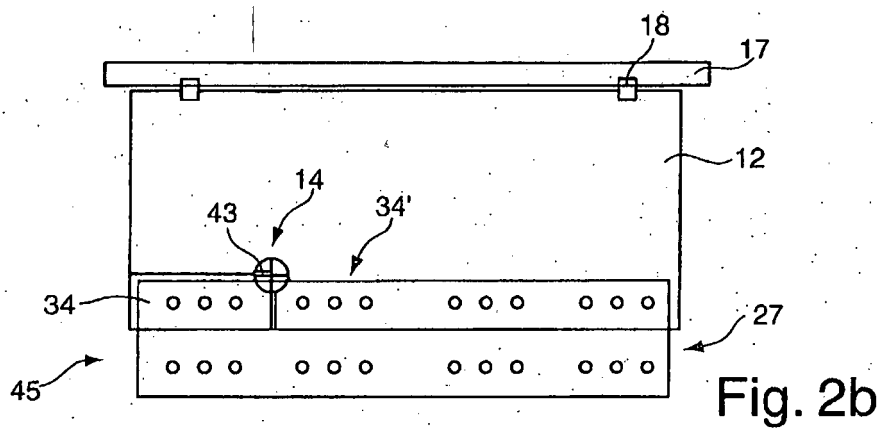
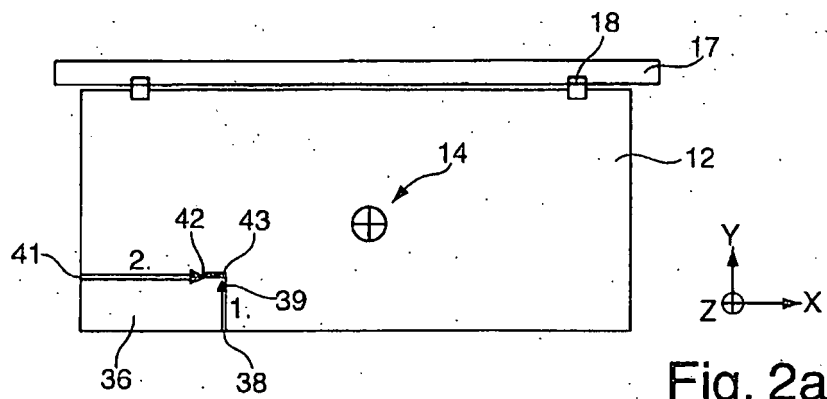


Fig. 1



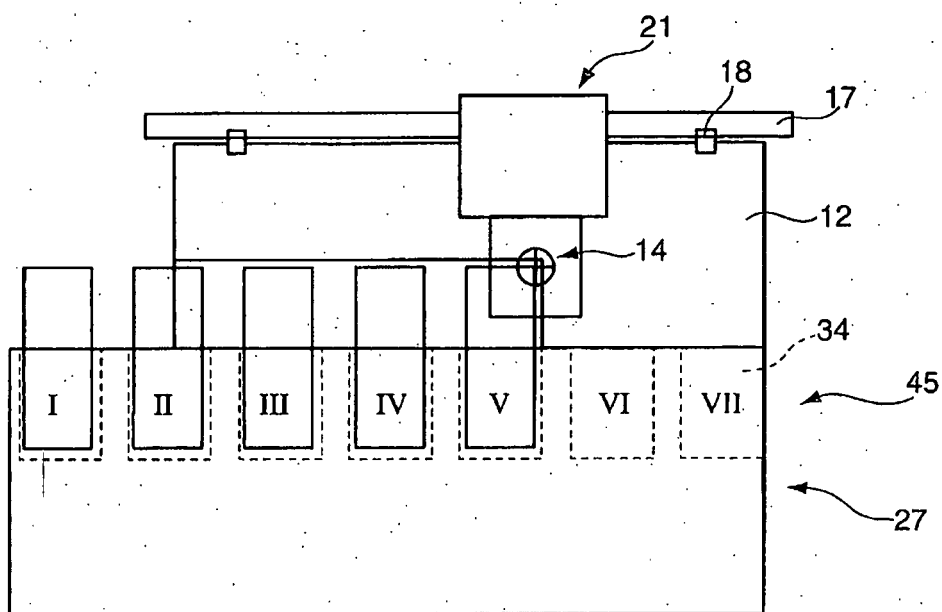


Fig. 3

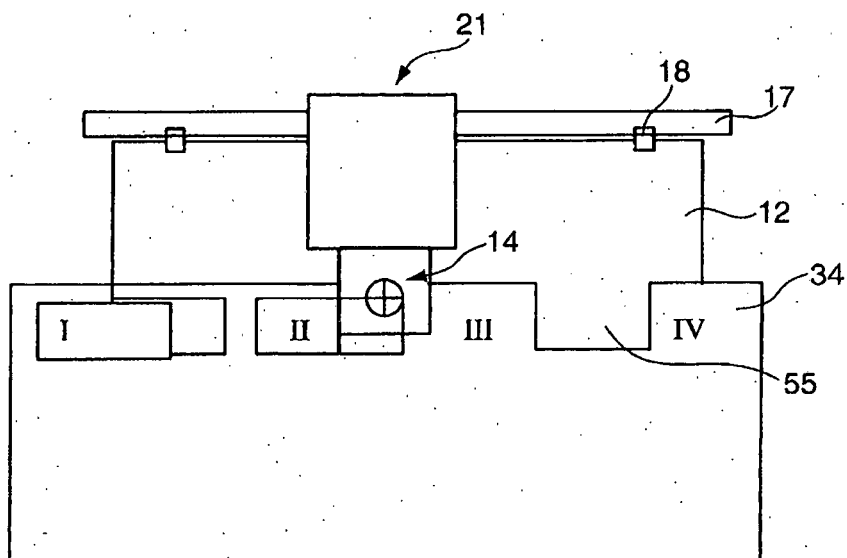


Fig. 4

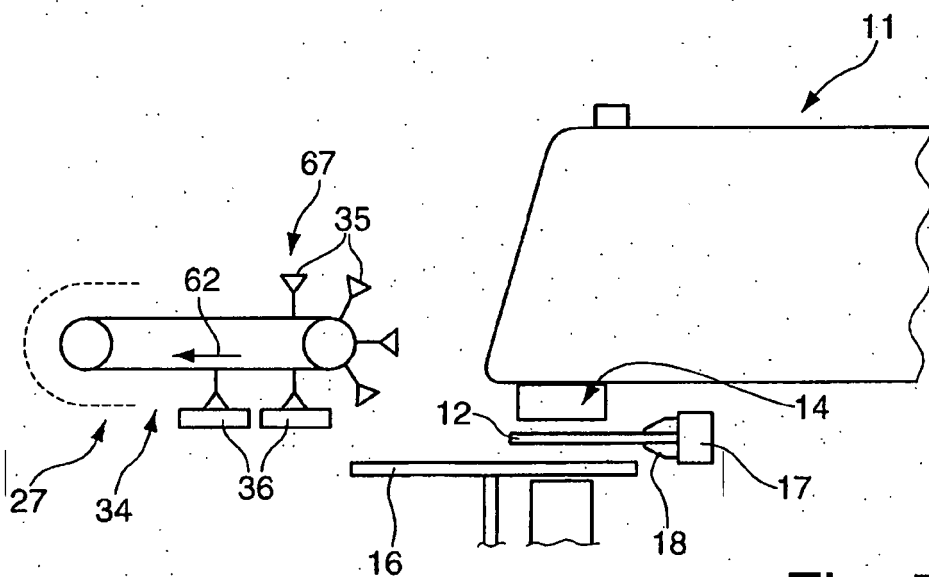


Fig. 5

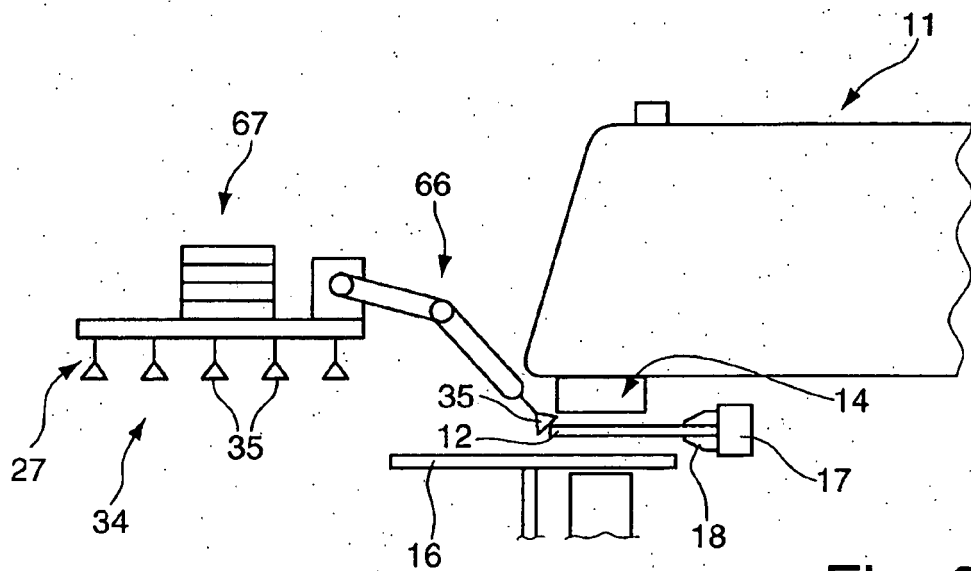


Fig. 6

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1967301 A1 [0003]
- US 20100040450 A1 [0004]