

(19)



(11)

EP 1 741 517 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

10.01.2007 Patentblatt 2007/02

(51) Int Cl.:

B25B 11/00 (2006.01)**B25B 5/06 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **06008819.2**(22) Anmeldetag: **27.04.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(30) Priorität: **07.07.2005 DE 102005031924****05.08.2005 DE 102005036970**(71) Anmelder: **Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG****81671 München (DE)**

(72) Erfinder:

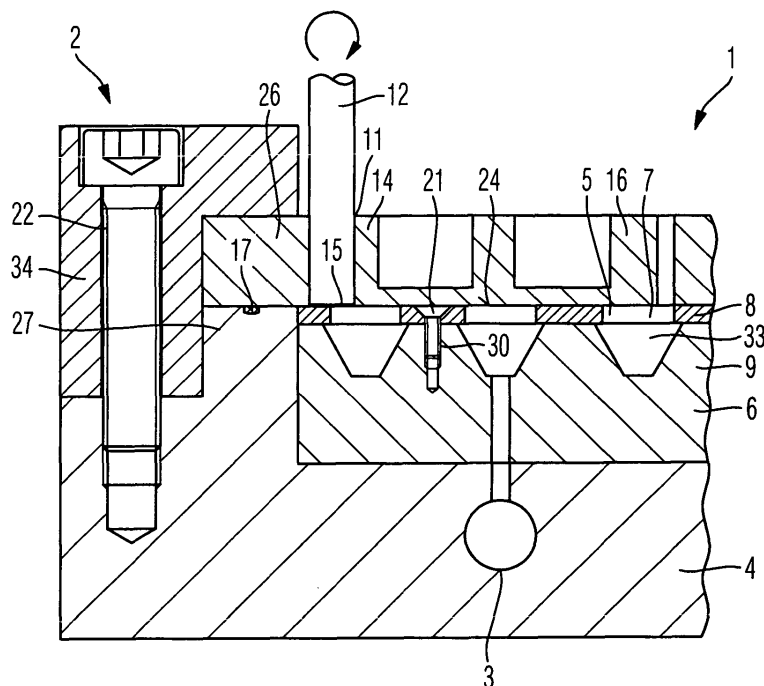
- **Hollrotter, Johann**
94447 Platting (DE)
- **Hauner, Paul**
94262 Kollnburg (DE)
- **Grassl, Robert**
94244 Teisnach (DE)

(74) Vertreter: **Körfer, Thomas et al**
Mitscherlich & Partner
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstrasse 33
80331 München (DE)

(54) **Vakuum-Spannvorrichtung zum Fixieren einer Nutzenplatte und entsprechendes Bearbeitungsverfahren**

(57) Die Erfindung beschreibt eine Vorrichtung (1) zum Fixieren einer Nutzenplatte (16) und ein entsprechendes Bearbeitungsverfahren. Die Vorrichtung (1) umfasst eine Vorspanneinrichtung (2), eine mit zumindest einem Sauganschluss (3) ausgestattete Bodenplatte (4) zur Erzeugung von Unterdruck, ein mit mehreren Bohrungen (21) in seinen Stegen (8) versehenes Lochblech

(5) und eine in die Bodenplatte (4) einlegbare Einlegeplatte (6) mit mehreren Ausnehmungen (33). Die Ausnehmungen (33) sind zum Teil mit dem Sauganschluss (3) der Bodenplatte (4) verbunden und das Lochblech (5) liegt mit seinen Stegen (8) auf Erhöhungen (9) der Einlegeplatte (6) so auf, dass die Ausnehmungen (7) des Lochblechs (5) und die Ausnehmungen (33) der Einlegeplatte (6) übereinander angeordnet sind.

Fig. 1**EP 1 741 517 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Fixieren einer Nutzenplatte und ein die Vorrichtung anwendendes Bearbeitungsverfahren. Mit dieser Vorrichtung können beispielsweise Abschirmhau-

[0002] Aus der DE 195 30 584 C1 ist ein Werkstückauflagetisch mit einer Vakuumansaugvorrichtung zur Werkstückfixierung bekannt. Der Werkstückauflagetisch besteht aus Vakuumelementen, die jeweils einen Saugkanal aufweisen, wobei unterhalb des Werkstücks eine Ansaugfläche gebildet wird, bei der die Vakuumelemente jeweils ein austauschbares Verschleißelement zur Werkstückauflage aufweisen, das die Verlängerung des Saugkanals bildet.

[0003] Nachteilig bei dem in der DE 195 30 584 C1 beschriebenen Werkstückauflagetisch ist der direkte Kontakt des Werkstücks mit der Werkstückauflagefläche, die einen Vakuumkanal begrenzt. Bei einer Bearbeitung des auf dem Werkstückauflagetisch fixierten Werkstücks mit einem Fräswerkzeug kann es zu einer Beschädigung der Werkstückauflagefläche kommen, was zur Folge hat, dass das Vakuum unterhalb der beschädigten Werkstückauflagefläche nicht mehr gegeben ist. Ein gestörtes Vakuum unterhalb der beschädigten Werkstückauflagefläche bedeutet eine schlechtere Fixierung des Werkstücks während der Fräsung, was zu fehlerhaft gefrästen Werkstücken und somit zu einer höheren Anzahl an Ausschusstücken führt.

[0004] Die DE 42 38 299 C1 beschreibt ein Verfahren zum Ausfräsen eines Werkstücks aus einem plattenförmigen Material, wobei das plattenförmige Material vorzugsweise durch Unterdruck auf einer Aufspannfläche festgehalten wird. Ein Umfangs-Stirn-Fräswerkzeug wird in einer geschlossenen das Werkstück randseitig begrenzenden Fräsbahn durch das Material geführt. Die Fräsbahn endet mit einem Bereich am Umfang des Werkstücks, den die Fräsbahn bereits zuvor erfasste und in dem die Tiefe der Fräsbahn zunächst einen geringeren Betrag als die Dicke des Materials aufwies.

[0005] Nachteilig an dem in der DE 42 38 299 C1 beschriebenen Verfahren ist, dass das Werkstück nach der Bearbeitung mit dem Umfangs-Stirn-Fräswerkzeug nicht mehr in dem plattenförmigen Material festgehalten wird.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Fixieren einer Nutzenplatte und ein Verfahren zu schaffen, die das Werkstück bzw. die Werkstücke auch nach der Beendigung des Fräsvorgangs in der Nutzenplatte hält, wobei das Vakuum bei allen Fräszyklen erhalten bleibt.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die in Anspruch 1 beschriebene Vorrichtung zum Fixieren einer Nutzenplatte bzw. durch das in Anspruch 9 und Anspruch 16 beschriebene Verfahren zum Ausfräsen von Werkstücken gelöst.

[0008] Die Vorrichtung zum Fixieren einer Nutzenplatte gemäß Anspruch 1 umfasst eine Vorspanneinrichtung,

eine mit zumindest einem Sauganschluss ausgestattete Bodenplatte zur Erzeugung von Unterdruck, ein mit mehreren Bohrungen in seinen Stegen versehenes Lochblech und eine in die Bodenplatte einlegbare Einlegeplatte mit mehreren Ausnehmungen, die zum Teil mit dem Sauganschluss der Bodenplatte verbunden sind. Das Lochblech liegt dabei mit seinen Stegen so auf den Erhöhungen der Einlegeplatte auf, dass die Ausnehmungen des Lochblechs und die Ausnehmungen der Einlegeplatte übereinander angeordnet sind.

[0009] Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Fixieren einer Nutzenplatte besteht darin, dass die Nutzenplatte mittels der erfindungsgemäß vorgesehenen Vorspanneinrichtung mechanisch vorgespannt wird und dass die Nutzenplatte planar auf dem Lochblech aufliegt, wobei die planare Auflage dadurch zustande kommt, dass die Nutzenplatte wegen eines von unten anliegenden Unterdrucks gleichmäßig an das Lochblech gedrückt wird.

[0010] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Vorrichtung besteht darin, dass bei einem fehlerhaften Fräsvorgang, d.h. bei einem zu tiefen Einfräsen lediglich das Lochblech der Vorrichtung beschädigt wird. Das Lochblech ist ein Verschleißteil, das bei Beschädigung ausgetauscht wird, wobei die darunterliegende aufwendig zu fertigende Einlegeplatte vor Beschädigungen durch das Fräswerkzeug geschützt ist.

[0011] Ferner ist von Vorteil, dass die Außenkontur des zu fertigenden Werkstücks komplett umfräst werden kann, wobei die Aufspannfläche von dem Fräswerkzeug nicht berührt wird, wodurch der erzeugte Unterdruck stabil bleibt, da keine Luft aufgrund einer beschädigten Aufspannfläche in die Ausnehmungen der Einlegeplatte eindringen kann.

[0012] Weiter ist es von Vorteil, dass die diskontinuierlich entlang der Fräsbahn angebrachten Haltestege vor einer weiteren Bearbeitung des gefrästen Werkstücks mit einem Messer ohne großen Aufwand entfernt werden.

[0013] Der durchgehende, innerhalb der Trägerfolie vorgesehenen Haltesteg, der komplett entlang der Außenkontur des Werkstücks verläuft, ist vorteilhafterweise leicht dadurch zu entfernen, dass die gesamte Trägerfolie mittels einer Ziehvorrichtung von der Nutzenplatte abgezogen wird. Der Aufwand für die Entgratung der Werkstücke entfällt somit.

[0014] Von Vorteil ist es, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung sowohl vertikal als auch horizontal ausgerichtet sein kann. Eine vertikale Ausrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zieht eine verbesserte Spanabfuhr während des Fräsvorgangs nach sich.

[0015] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbei-

- spiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Fixieren einer Nutzenplatte;
- Fig. 2 einen Schnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Fixieren einer Nutzenplatte;
- Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Ausschnitt eines Lochblechs, das auf den Erhöhungen einer Einlegeplatte der erfindungsgemäßen Vorrichtung aufliegt;
- Fig. 4 eine Nutzenplatte mit sechs gleichartigen Werkstücken;
- Fig. 5 eine Nutzenplatte mit elf Werkstücken, zweier unterschiedlicher Typen;
- Fig. 6 eine Nutzenplatte mit drei gleichartigen Werkstücken, wobei die Nutzenplatte eine noch nicht bearbeitete Freifläche aufweist und
- Fig. 7 eine Draufsicht auf ein einstückig ausgeführtes Einlegeelement als weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0017] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Fixieren einer Nutzenplatte 16, die aus Aluminium oder aus ähnlichem Material bestehen kann. Die Vorrichtung 1 umfasst eine Vorspanneinrichtung 2, eine mit zumindest einem Sauganschluss 3 ausgestattete Bodenplatte 4 zur Erzeugung von Unterdruck, ein mit mehreren Bohrungen 21 in seinen Stegen 8 versehenes Lochblech 5 und eine in die Bodenplatte 4 einlegbare Einlegeplatte 6 mit mehreren Ausnehmungen 33. Einige der in der Einlegeplatte 6 vorgesehenen Ausnehmungen 33 sind mit dem Sauganschluss 3 der Bodenplatte 4, die massiver ist als die Einlegeplatte 6, verbunden. Das Lochblech 5 liegt mit seinen Stegen 8 auf Erhöhungen 9 der Einlegeplatte 6 auf, wobei die Ausnehmungen 7 des Lochblechs 5 und die Ausnehmungen 33 der Einlegeplatte 6 übereinander angeordnet sind. Um das Lochblech 5 an der Einlegeplatte 6 zu fixieren, sind einige Stege 8 des Lochblechs 5 mit einigen Erhöhungen 9 der Einlegeplatte 6 verschraubt.

[0018] Als Vorspanneinrichtung 2 ist ein mechanisches Element 34 oder ein hydraulisches Element vorgesehen, wobei in Fig. 1 ein mechanisches Element 34 gezeigt ist, das einen Rand 26 der Nutzenplatte 16 umfasst und diese an einer Erhöhung 27 der Bodenplatte 4 festklemmt. An der Erhöhung 27 der Bodenplatte 4 ist eine Dichtung 17 vorgesehen, die die Ausnehmungen 33 der Einlegeplatte 6 abdichtet. Die mechanische Vorspanneinrichtung 2 liegt auf der Bodenplatte 4 auf und ist an dieser mittels einer Schraube 22 fixiert.

[0019] Mechanisches Vorspannen der Nutzenplatte 16 am Rand der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 ist für eine planare Auflage der oftmals unebenen Nutzen-

platten 16 vor dem Anlegen des Unterdrucks notwendig. Nur so kann sich unterhalb der Nutzenplatte 16 ein ausreichender Unterdruck aufbauen.

[0020] In die massive Bodenplatte 4 ist eine dünnere, an ihrer oberen Schicht strukturierte Einlegeplatte 6 eingelegt, deren Erhöhungen 9 und Ausnehmungen 33 im Querschnitt trapezförmig sind. Einige dieser Ausnehmungen 33 sind dafür vorgesehen, dass sie mit einem Sauganschluss 3 verbunden werden, der sich in der Bodenplatte 4 befindet.

[0021] Die Nutzenplatte 16 selbst liegt auf dem Lochblech 5 auf, wobei das Lochblech 5 als Verschleißplatte fungiert und die an ihrer Oberseite strukturierte Einlegeplatte 6 vor Beschädigungen durch das Fräswerkzeug 12 schützt. Fehlerhafte Fräsvorgänge, d.h. zu tief in das Material eingehende Fräsvorgänge, beschädigen somit lediglich das wieder austauschbare Lochblech 5.

[0022] Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Fixieren einer Nutzenplatte 16. Auch das zweite Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 umfasst eine Vorspanneinrichtung 2, eine mit zumindest einem Sauganschluss 3 ausgestattete Bodenplatte 4 zur Erzeugung von Unterdruck, ein mit mehreren Bohrungen 21 in seinen Stegen 8 versehenes Lochblech 5, eine in die Bodenplatte 4 einlegbare Einlegeplatte 6 mit mehreren Ausnehmungen 33. Abweichend von dem in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel ist beim zweiten Ausführungsbeispiel eine mindestens 50 µm dünne Trägerfolie 25 vorhanden, die auf der Rückseite der Nutzenplatte 16 angebracht ist. Als Rückseite der Nutzenplatte 16 ist hier die Seite definiert, die bei der Weiterverarbeitung der Nutzenplatte 16 mit dem Fräswerkzeug 12 von diesem abgewandt positioniert wird. Die Beschaffenheit der Trägerfolie 25 ist derartig, dass diese bei der Bearbeitung der Nutzenplatte 16 mit einem Fräswerkzeug 12 sowohl Schubals auch Zugkräfte zerstörungsfrei aufnimmt, wobei das Fräswerkzeug 12 ungefähr 50 µm in die Trägerfolie 25 eindringt.

[0023] Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf einen Ausschnitt eines Lochblechs 5, das auf den Erhöhungen 9 einer Einlegeplatte 6 der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 aufliegt. Durch die rechteckförmigen Löcher 28 des Lochblechs 5 sind die Ausnehmungen 33 der Einlegeplatte 6 erkennbar, die senkrecht zueinander wie Kanäle in der oberen Schicht der Einlegeplatte 6 verlaufen. Zwischen diesen Kanälen bzw. Ausnehmungen 33 liegen die Erhöhungen 9 der Einlegeplatte 6. Deren dreidimensionale Struktur entspricht einer Pyramide, dessen oberes Ende mit einem Schnitt parallel zu ihrer Grundfläche gekappt ist, so dass sich im Schnitt eine trapezförmige Kontur der Erhöhung 9 der Einlegeplatte 6 ergibt. Die gestrichelten Linien 29 entsprechen den durch das Lochblech verdeckten Kanten der pyramidenförmigen Erhöhungen 9 der Einlegeplatte 6.

[0024] Einige der Erhöhungen 9 der Einlegeplatte 6 sind mit Gewindebohrungen 30 versehen, so dass das Lochblech 5, das mit seinen Stegen 8 auf diesen Erhö-

hungen 9 aufliegt, an einigen Erhöhungen 9 mit einer Schraube 23, die durch eine Bohrung 21 in einem Steg 8 gesteckt ist, festgeschraubt ist.

[0025] Das erste Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Ausfräsen von Werkstücken 18, 19 aus einer Nutzenplatte 16 verwendet die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zum Fixieren einer Nutzenplatte 16, wobei die Nutzenplatte 16 mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 befestigt wird, und die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 eine Vorspanneinrichtung 2, eine mit zumindest einem Sauganschluss 3 ausgestattete Bodenplatte 4 zur Erzeugung von Unterdruck, ein mit mehreren Bohrungen 21 in seinen Stegen 8 versehenes Lochblech 5 und eine in die Bodenplatte 4 einlegbare Einlegeplatte 6 aufweist.

[0026] Die einlegbare Einlegeplatte 6 mit mehreren Ausnehmungen 33 wird in die Bodenplatte 4 eingelegt, wobei die Ausnehmungen 33 zum Teil mit dem Sauganschluss 3 der Bodenplatte 4 verbunden werden. Das Lochblech 5 liegt mit seinen Stegen 8 auf Erhöhungen 9 der Einlegeplatte 6 auf, so dass die Ausnehmungen 7 des Lochblechs 5 und die Ausnehmungen 33 der Einlegeplatte 6 übereinander angeordnet werden. Weitere Verfahrensschritte erstrecken sich unter anderem darauf, dass das Lochblech 5 auf einigen Erhöhungen 9 der Einlegeplatte 6 verschraubt wird. Ferner wird die Nutzenplatte 16 mittels der Vorspanneinrichtung 2 vorgespannt und durch Unterdruck auf einer Aufspannfläche 24 festgehalten.

[0027] Anschließend wird ein Fräswerkzeug 12 auf der Nutzenplatte 16 in einer geschlossenen, ein Werkstück 18, 19 randseitig begrenzenden Fräsbahn 11 durch das Material geführt. Dabei fräst das Fräswerkzeug 12 bei einem angelegten Vakuum entlang einer gesamten Außenkontur 14 des Werkstücks bzw. der Werkstücke 18, 19 über fast die gesamte Materialdicke der Nutzenplatte 16 in diese hinein, wobei dünne Haltestege 15 erzeugt werden, die das Werkstück bzw. die Werkstücke 18, 19 in der Nutzenplatte 16 halten und an unterschiedlichen Stellen entlang der gesamten Außenkontur 14 des Werkstücks 18, 19 bzw. der Werkstücke 18, 19 vorhanden sind.

[0028] Nach der Entnahme der ausgefrästen Nutzenplatte 16 aus der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 wird das Werkstück 18, 19 bzw. die Werkstücke 18, 19 aus der Nutzenplatte 16 entfernt, indem die Haltestege 15 mit einem Messer durchtrennt werden.

[0029] Während des Fräsens wird die vertikal oder horizontal ausgerichtete Vorrichtung 1 zum Fixieren einer Nutzenplatte 16 nicht vom Fräswerkzeug 12 berührt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 ist dabei zweckmäßigerweise drehbar gelagert.

[0030] Das erfindungsgemäße Verfahren kombiniert Vakuumspannen und mechanisches Spannen, wobei zum mechanischen Spannen unterschiedliche Spannelemente benutzt werden können. Das zum mechanischen Spannen benutzte Element kann entweder ein mechanisches Element 34 oder ein hydraulisches Ele-

ment sein.

[0031] Ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass auf der Rückseite der Nutzenplatte 16 eine Trägerfolie 25 aufgeklebt wird, die nach der Bearbeitung der Nutzenplatte 16 mit Hilfe einer Ziehvorrichtung entfernt wird. Der Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass das Fräswerkzeug 12 entlang einer gesamten Außenkontur 14 des Werkstücks 18, 19 bzw. der Werkstücke 18, 19 über die gesamte Materialdicke der Nutzenplatte 16 hinaus in die Trägerfolie 25 hinein fräst. Dabei bildet sich in der Trägerfolie 25 ein dünner Haltesteg 15, der im Gegensatz zu dem ersten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens aus dem Material der Trägerfolie 25 besteht. Im ersten Ausführungsbeispiel besteht der Haltesteg 15 aus dem gleichen Material wie die Nutzenplatte 16.

[0032] Im zweiten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der Haltesteg 15 durchgängig entlang der gesamten Außenkontur 14 des Werkstücks 18, 19 bzw. der Werkstücke 18, 19 innerhalb der Trägerfolie 25 ausgebildet.

[0033] In einem dritten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Werkstück 18, 19 bzw. die Werkstücke 18, 19 bei vorhandenem Vakuum umlaufend bis auf eine dünne Restdicke umfräst. Anschließend wird das Vakuum abgeschaltet und das Werkstück 18, 19, bzw. die Werkstücke 18, 19 teilweise entlang ihrer Außenkontur 14 nochmals bis zur Dicke des Werkstücks 18, 19 bzw. der Werkstücke 18, 19 umfräst, so dass nur noch sehr kurze Haltestege 15 in Form von Trennstegen verbleiben, die das Werkstück 18 bzw. die Werkstücke 18, 19 in der Nutzenplatte 16 halten. In den übrigen Bereichen sind die Werkstücke dann aber bereits vollständig von der Nutzenplatte 16 getrennt. Diese kurzen Haltestege 15 werden dann nach dem Fräsvorgang von dem entnommenen Werkstück 18, 19 abgetrennt.

[0034] Fig. 4 zeigt eine Nutzenplatte 16, die flächenmäßig kleiner ist als 0,5m² mit sechs gleichartigen Werkstücken 18 vom Typ A. Die gleichartigen Werkstücke 18 sind so in die Nutzenplatte 16 eingefräst, dass gemäß des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Ausfräsen eine auf der Nutzenplatte 16 verbleibende Restfläche 31 minimiert wird. Nach Beendigung des Fräsvorgangs werden die Werkstücke 18 entweder gemäß des ersten Ausführungsbeispiels oder des zweiten Ausführungsbeispiels des Verfahrens zum Ausfräsen in der Nutzenplatte 16 gehalten.

[0035] Fig. 5 zeigt eine Nutzenplatte 16 mit elf Werkstücken 18, 19, wobei die Werkstück 18, 19 zwei unterschiedlichen Typen A und B zuzuordnen sind. Die unterschiedlichen Werkstücke 18, 19 sind so in die Nutzenplatte 16 eingefräst, dass gemäß des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Ausfräsen eine auf der Nutzenplatte 16 verbleibende Restfläche 31 minimiert wird. Nach Beendigung des Fräsvorgangs werden die verschiedenen Werkstücke 18, 19 entweder gemäß dem ersten Ausfüh-

rungsbeispiel oder dem zweiten Ausführungsbeispiels des Verfahrens zum Ausfräsen in der Nutzenplatte 16 gehalten.

[0036] Fig. 6 zeigt eine Nutzenplatte mit drei gleichartigen Werkstücken 18 vom Typ A, wobei die Nutzenplatte 16 eine noch nicht bearbeitete Freifläche 32 aufweist.

[0037] Fig. 7 zeigt eine Draufsicht auf ein einstückig ausgeführtes Einlegeelement 35 als weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1. In dem einstückig ausgeführten Einlegeelement 35 ist die Funktionalität der Einlegeplatte 6 und des Lochblechs 5 integriert. Dieses Einlegeelement 35 dient wie das Lochblech 5 ebenfalls als Verschleißteil und ist als Unterlage für die zu bearbeitende Nutzenplatte 16 vorgesehen, wobei mehrere Sauganschlüsse 3a für den anzulegenden Unterdruck nicht mehr über die Bodenplatte 4 vorgesehen sind, sondern an einem Seitenbereich 37 des Einlegeelements angebracht sind. Durch die in Fig. 7 angeordneten Trajektorien 36 eines Fräswerkzeugs, das mäanderförmige, z. B. ca. 8 mm breite Kanäle in die Oberfläche 38 des Einlegeelements 35 einfräst, entsteht die Oberflächenstruktur des Einlegeelements 35.

[0038] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und beispielsweise auch auf weitere Oberflächen bearbeitende Fertigungsverfahren anwendbar.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Fixieren einer Nutzenplatte (16), wobei die Vorrichtung (1) eine Vorspanneinrichtung (2), eine mit zumindest einem Sauganschluss (3) ausgestattete Bodenplatte (4) zur Erzeugung von Unterdruck, ein mit mehreren Bohrungen (21) in seinen Stegen (8) versehenes Lochblech (5) und eine in die Bodenplatte (4) einlegbare Einlegeplatte (6) mit mehreren Ausnehmungen (33) umfasst, die zumindest zum Teil mit dem Sauganschluss (3) der Bodenplatte (4) verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Lochblech (5) mit seinen Stegen (8) auf Erhöhungen (9) der Einlegeplatte (6) so aufliegt, dass die Ausnehmungen (7) des Lochblechs (5) und die Ausnehmungen (33) der Einlegeplatte (6) übereinander angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass einige Stege (8) des Lochblechs (5) mit den Erhöhungen (9) der Einlegeplatte (6) verschraubt sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorspanneinrichtung (2) ein mechanisches

Element (34) oder ein hydraulisches Element oder pneumatisches Element ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorspanneinrichtung (2) an der Bodenplatte (4) fixiert ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorspanneinrichtung (2) die Nutzenplatte (16) an ihrem Rand (26) umfasst und an der Bodenplatte (4) festklemmt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ausnehmungen (33) der Einlegeplatte (6) im Querschnitt trapezförmig sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erhöhungen (9) der Einlegeplatte (6) im Querschnitt trapezförmig sind.
9. Verfahren zum Ausfräsen von Werkstücken (18, 19) aus einer Nutzenplatte (16), wobei die Nutzenplatte (16) mittels einer Vorrichtung (1) zum Fixieren befestigt wird, und die Vorrichtung (1) zum Fixieren eine Vorspanneinrichtung (2), eine mit zumindest einem Sauganschluss (3) ausgestattete Bodenplatte (4) zur Erzeugung von Unterdruck, ein mit mehreren Bohrungen (21) in seinen Stegen (8) versehenes Lochblech (5) und eine in die Bodenplatte (4) einlegbare Einlegeplatte (6) umfasst, wobei die Einlegeplatte (6) mehrere Ausnehmungen (33) aufweist, die zum Teil mit dem Sauganschluss (3) der Bodenplatte (4) verbunden werden und wobei das Lochblech (5) mit seinen Stegen (8) auf Erhöhungen (9) der Einlegeplatte (6) aufliegt, so dass die Ausnehmungen (7) des Lochblechs (5) und die Ausnehmungen (33) der Einlegeplatte (6) übereinander angeordnet werden, wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte umfasst:
 - das Lochblech (5) wird auf einigen Erhöhungen (9) der Einlegeplatte (6) befestigt,
 - die Nutzenplatte (16) wird mittels der Vorspanneinrichtung (2) vorgespannt und durch Unterdruck auf einer Aufspannfläche (24) fixiert,
 - ein Fräswerkzeug (12) wird auf der Nutzenplatte (16) in einer geschlossenen, ein Werkstück (18 oder 19) randseitig begrenzenden Fräsbahn (11) durch das Material geführt,
 - das Fräswerkzeug (12) fräst entlang einer gesamten Außenkontur (14) des Werkstücks (18, 19) bzw. der Werkstücke (18, 19) über fast die gesamte Materialdicke der Nutzenplatte (16) in

diese hinein, wobei dünne Haltestege (15) erzeugt werden, die das Werkstück (18, 19) bzw. die Werkstücke (18, 19) in der Nutzenplatte (16) halten.

10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Fräswerkzeug (12) die Vorrichtung (1) zum Fixieren nicht berührt. 5
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Haltestege (15) an unterschiedlichen Stellen entlang der gesamten Außenkontur (14) der Werkstücke (18, 19) erzeugt werden. 10
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Haltestege (15) nach der Entnahme des Werkstücks bzw. der Werkstücke (18, 19) mit einem Messer entfernt werden. 15
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung (1) zum Fixieren drehbar gelagert wird. 20
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass Vakuumspannen und mechanisches Spannen kombiniert werden, wobei zum mechanischen Spannen unterschiedliche Spannelemente benutzt werden können. 25
15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum mechanischen Spannen ein mechanisches Element (34) oder ein hydraulisches Element benutzt oder ein pneumatisches Element wird. 30
16. Verfahren zum Ausfräsen von Werkstücken (18, 19) aus einer Nutzenplatte (16), wobei die Nutzenplatte (16) mittels einer Vorrichtung (1) zum Fixieren befestigt wird, und die Vorrichtung (1) zum Fixieren eine Vorspanneinrichtung (2), eine mit zumindest einem Sauganschluss (3) ausgestattete Bodenplatte (4) zur Erzeugung von Unterdruck, ein mit mehreren Bohrungen (21) in seinen Stegen (8) versehenes Lochblech (5) und eine in die Bodenplatte (4) einlegbare Einlegeplatte (6) umfasst, wobei die Einlegeplatte (6) mehrere Ausnehmungen (33) aufweist, die zum Teil mit dem Sauganschluss (3) der Bodenplatte (4) verbunden werden und wobei das Lochblech (5) mit seinen Stegen (8) auf Erhöhungen (9) der Einlegeplatte (6) aufliegt, so dass die Ausnehmungen (7) des Lochblechs (5) und die Ausnehmungen (33) der Einlegeplatte (6) übereinander angeordnet werden, wobei das Verfahren folgende Ver- 35

fahrensschritte umfasst:

- das Lochblech (5) wird auf einigen Erhöhungen (9) der Einlegeplatte (6) befestigt,
 - die Nutzenplatte (16) wird an einer einem Fräswerkzeug (12) abgewandten Fläche mit einer dünnen Trägerfolie (25) versehen,
 - die Nutzenplatte (16) wird mittels der Vorspanneinrichtung (2) vorgespannt und durch Unterdruck auf einer Aufspannfläche (24) fixiert,
 - das Fräswerkzeug (12) wird auf der Nutzenplatte (16) in einer geschlossenen, ein Werkstück (18, 19) randseitig begrenzenden Fräsbahn (11) durch das Material der Nutzenplatte (16) geführt,
 - das Fräswerkzeug (12) fräst entlang einer gesamten Außenkontur (14) des Werkstücks bzw. der Werkstücke (18, 19) über die gesamte Materialdicke der Nutzenplatte (16) hinaus teilweise in die Trägerfolie (25) hinein, so dass in der Trägerfolie (25) ein durchgehender dünner Haltesteg (15) erzeugt wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Fräswerkzeug (12) die Vorrichtung (1) zum Fixieren nicht berührt. 40
 18. Verfahren nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Haltesteg (15) entlang der gesamten Außenkontur (14) des Werkstücks bzw. der Werkstücke (18, 19) innerhalb der Trägerfolie (25) durchgehend ausgebildet wird. 45
 19. Verfahren nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung (1) zum Fixieren drehbar gelagert wird. 50
 20. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trägerfolie (25) eine Dicke zwischen 50 µm und 500 µm hat. 55
 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Fräswerkzeug (12) ungefähr 50 µm tief in die Trägerfolie (25) eindringt.
 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trägerfolie (25) bei der Fräsbearbeitung Schub- und Zugkräfte zerstörungsfrei aufnimmt.
 23. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass Vakuumspannen und mechanisches Spannen

kombiniert werden.

- 24.** Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trägerfolie (25) nach der Bearbeitung der Nutzenplatte (16) mit Hilfe einer Ziehvorrichtung entfernt wird.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

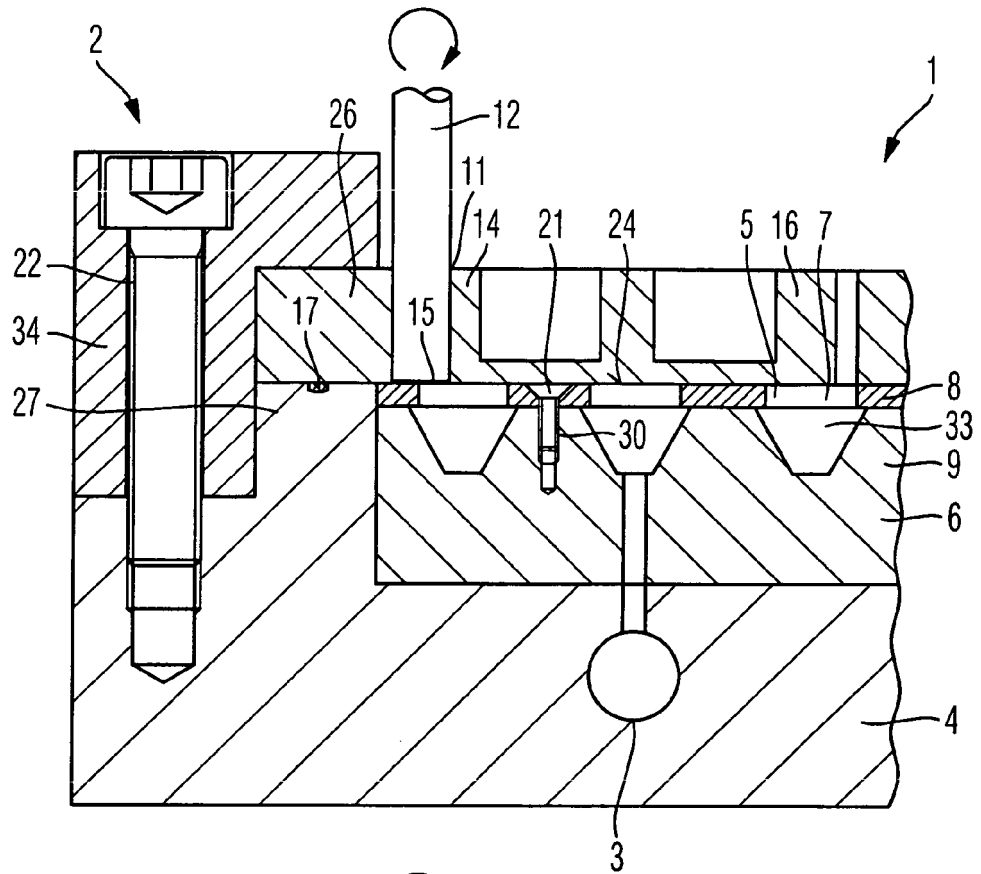
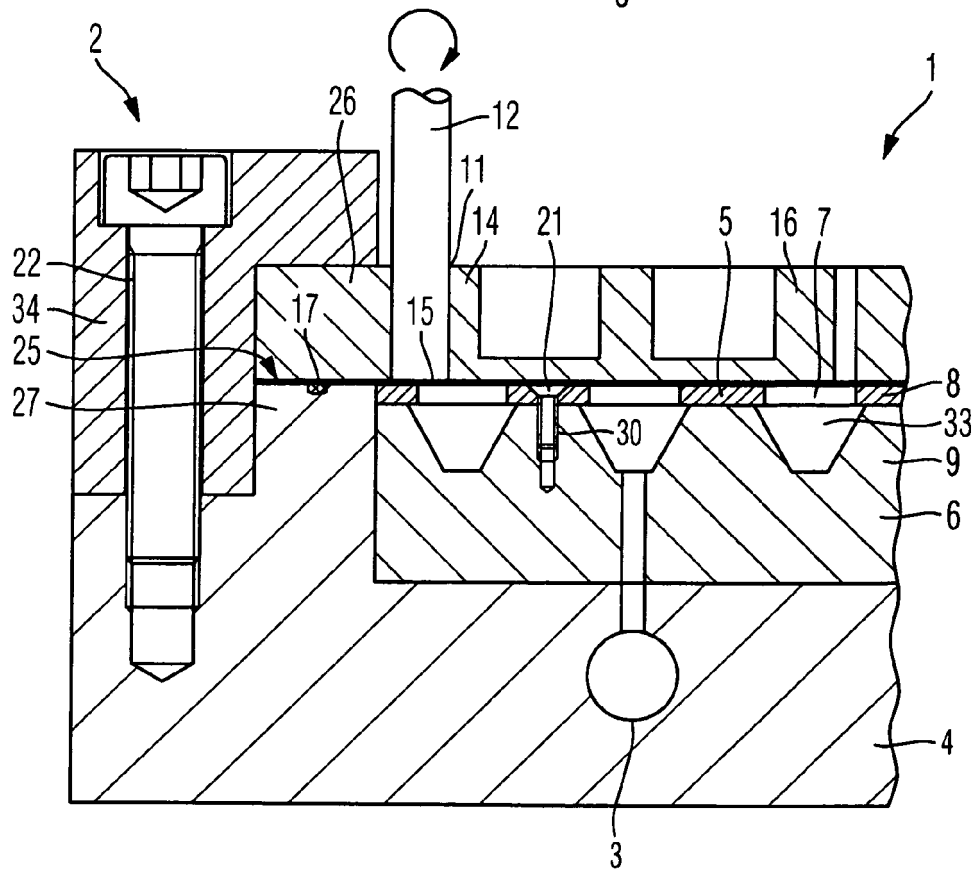


Fig. 2



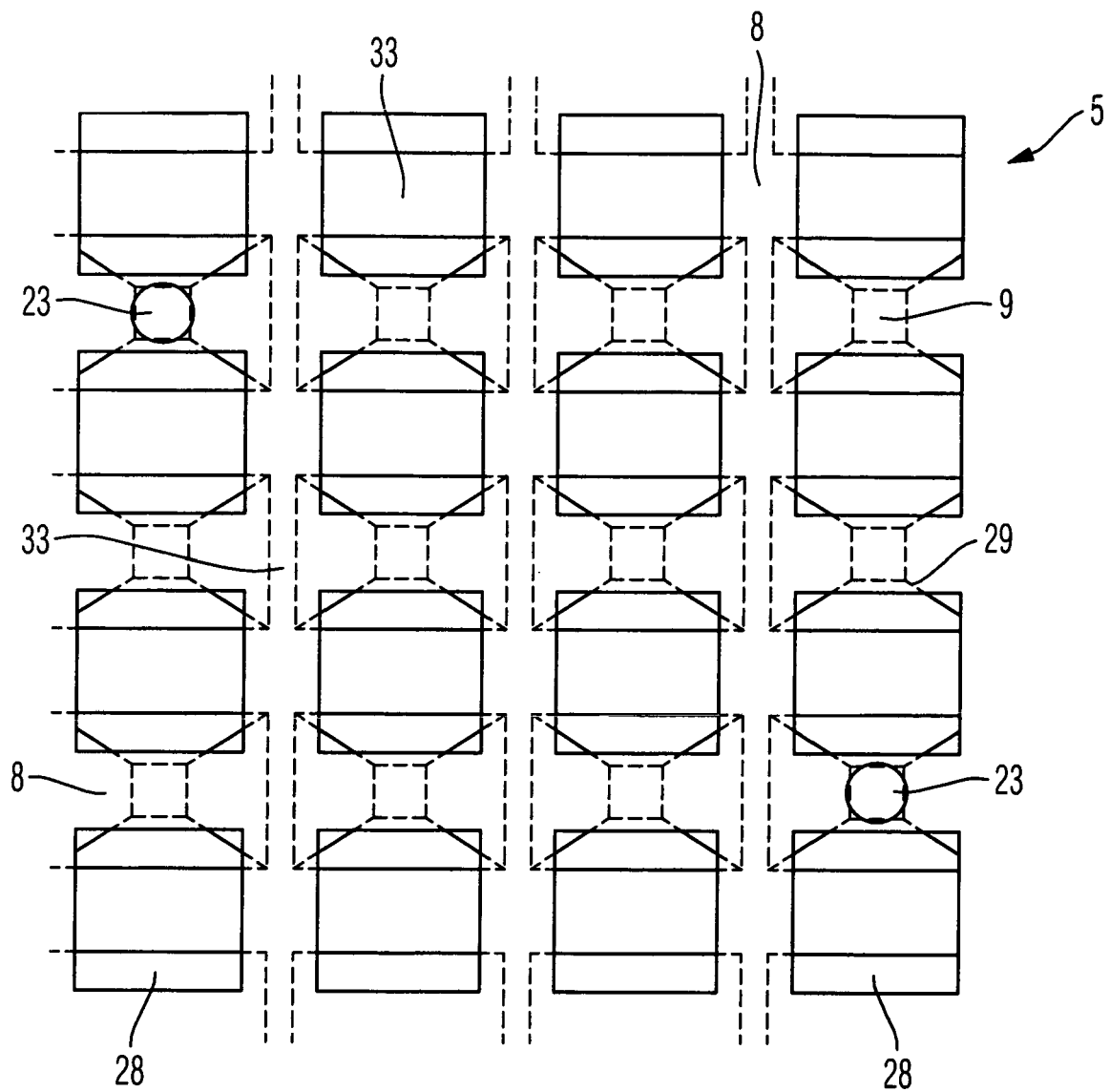


Fig. 3

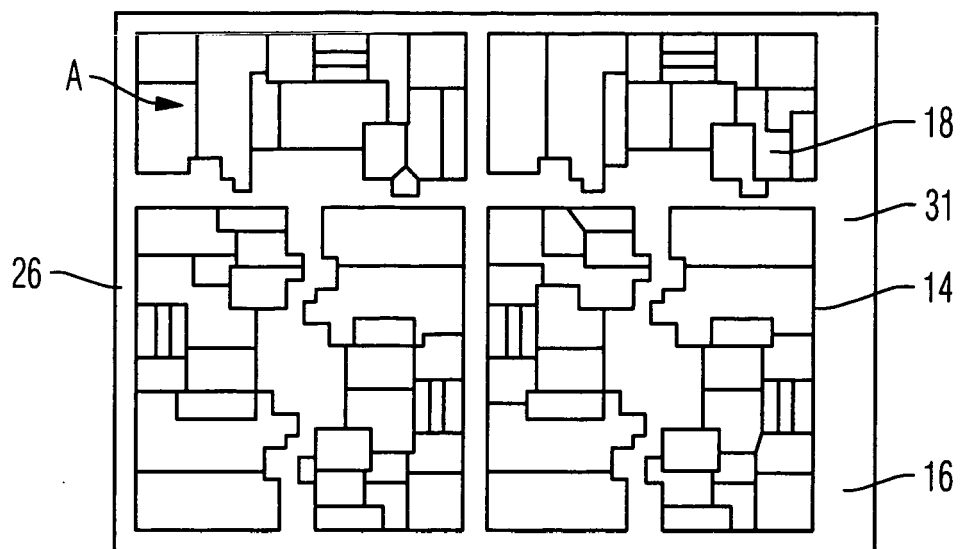


Fig. 4

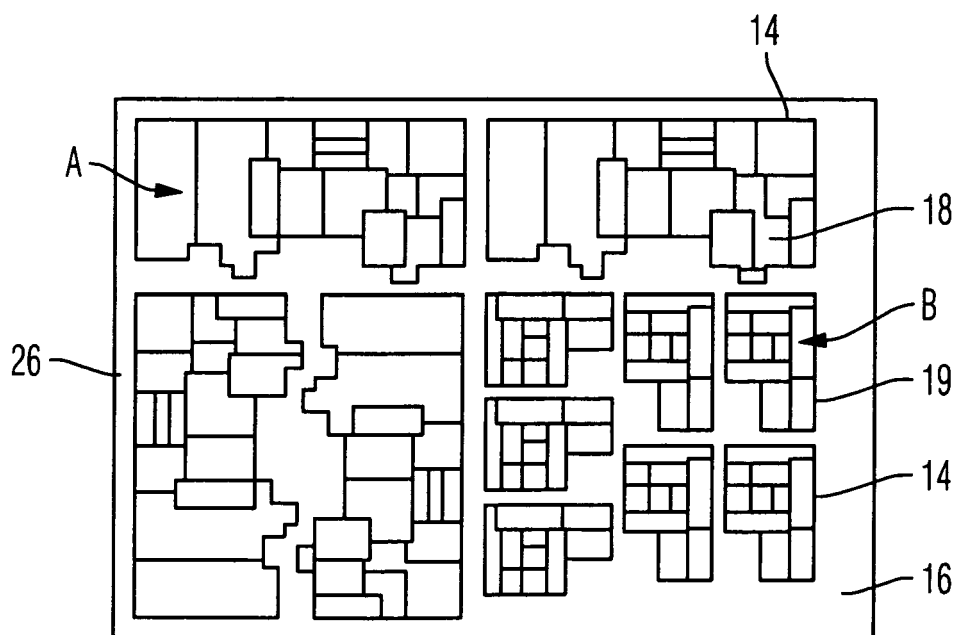


Fig. 5

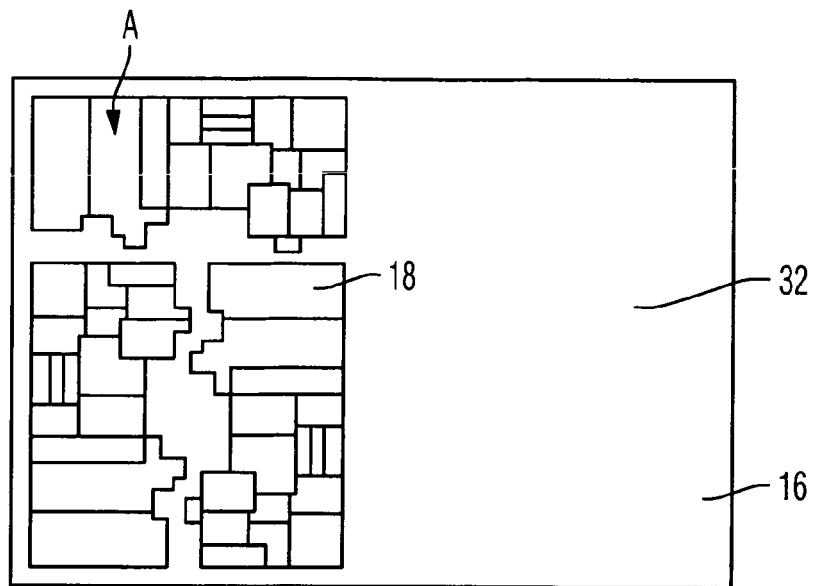


Fig. 6

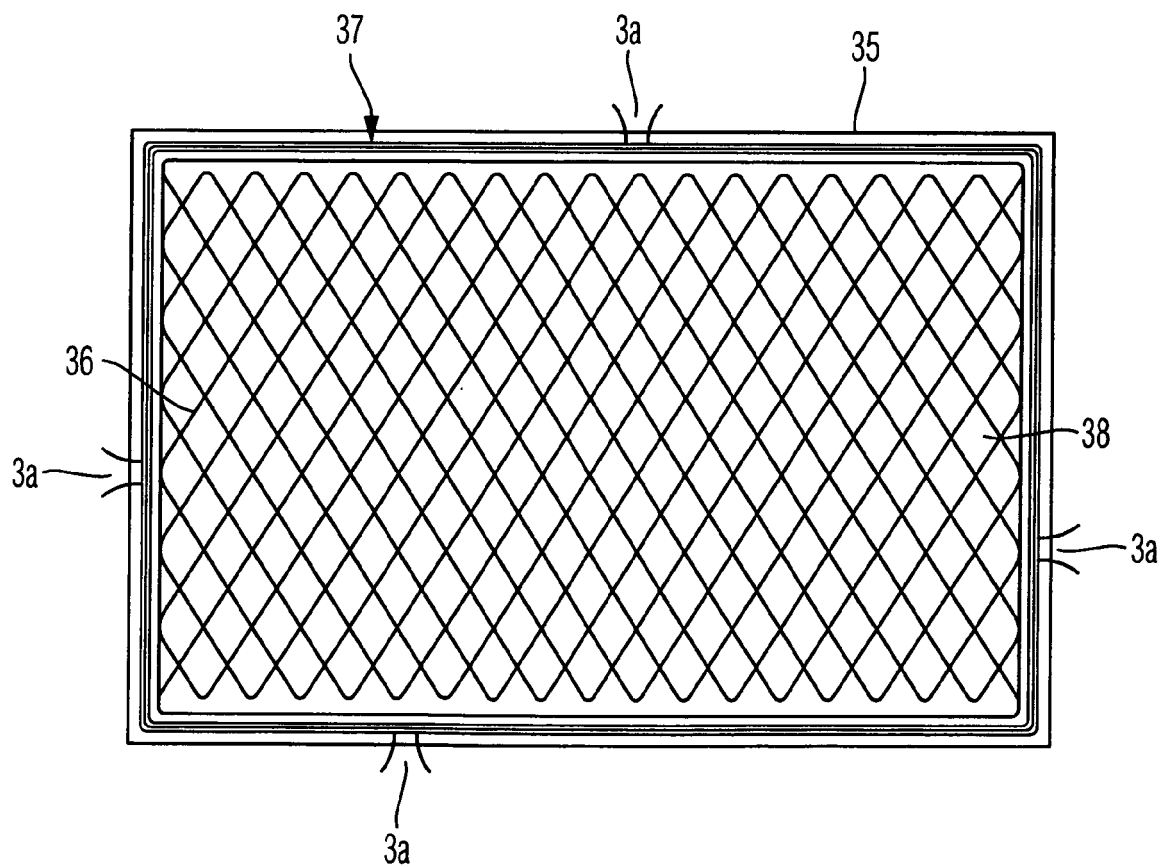


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 8819

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 92/10336 A (CARNE LIMITED; PETRIE, LAURENCE, ROSS) 25. Juni 1992 (1992-06-25)	1-5,9-15	INV. B25B11/00 B25B5/06
Y	* Zeile 10 - Seite 23, Zeile 10; Abbildungen 1-7 *	6-8, 16-24	
A	DE 40 30 113 A1 (WISSNER, ROLF, DIPL.-ING., 3400 GOETTINGEN, DE) 26. März 1992 (1992-03-26) * Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 36 * * Spalte 6, Zeile 15 - Zeile 28; Abbildung 6 *	1-24	
Y	US 4 761 876 A (KOSMOWSKI ET AL) 9. August 1988 (1988-08-09) * Spalte 10, Zeile 28 - Spalte 11, Zeile 37; Abbildungen 8-10 *	6	
Y	GB 2 172 811 A (THE * HAIGH ENGINEERING COMPANY LIMITED) 1. Oktober 1986 (1986-10-01) * das ganze Dokument *	7,8	
Y	US 4 808 046 A (PILKINGTON ET AL) 28. Februar 1989 (1989-02-28) * Spalte 1, Zeile 49 - Spalte 3, Zeile 27; Abbildungen *	16-24	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Juli 2006	Prüfer Kühn, T
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 00 8819

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

27-07-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9210336 A	25-06-1992	AU 9037991 A	08-07-1992
		EP 0560847 A1	22-09-1993
		IL 100276 A	16-10-1996
		JP 6506877 T	04-08-1994
DE 4030113 A1	26-03-1992	KEINE	
US 4761876 A	09-08-1988	DE 3751643 D1	01-02-1996
		DE 3751643 T2	13-06-1996
		EP 0266397 A1	11-05-1988
		JP 1500738 T	16-03-1989
		WO 8706167 A1	22-10-1987
GB 2172811 A	01-10-1986	KEINE	
US 4808046 A	28-02-1989	GB 2193912 A	24-02-1988

EPO FORM P0461

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

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

- DE 19530584 C1 [0002] [0003]
- DE 4238299 C1 [0004] [0005]