

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 147/2008  
(22) Anmeldetag: 31.01.2008  
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2012

(51) Int. Cl. : **B27C 3/00** (2006.01)  
**B23B 49/02** (2006.01)

(30) Priorität:  
07.11.2007 DE 102007052986 beansprucht.  
07.11.2007 DE 202007015457 beansprucht.

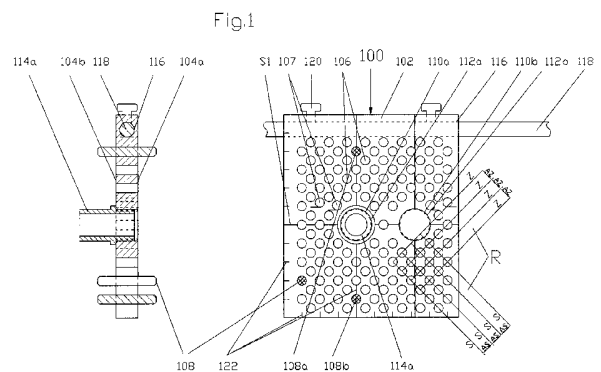
(56) Entgegenhaltungen:  
DE 29809500U1  
WO 1999/08846A1 US 4752162A  
DE 29916340U1

(73) Patentinhaber:  
LAMELLO VERBINDUNGSTECHNIK  
GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-6800 FELDKIRCH (AT)

(72) Erfinder:  
BAUR FRANZ  
OBERSTAUFEN (DE)

(54) **SCHABLONE ZUM ANREISSEN UND ÜBERTRAGEN VON MASSES AUF UND ZUM EINBRINGEN VON AUSNEHMUNGEN IN OBERFLÄCHEN VON BAUTEILEN**

(57) Um mit Hilfe einer Schablone (100) an einem Werkstück reproduzierbar und spiegelbildlich zu einer bereits gemachten Einstellung Markierungen anbringen oder Werkzeuge plazieren zu können wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, an einem Schablonengrundkörper (102) zwei parallele Anlageflächen (104a, 104b) aufweist eine Anzahl von Aufnahmebohrungen (106) anzubringen, deren Achsen auf einem regelmäßigen, zweidimensionalen Raster (R) liegen, in die Anlageelemente (108, 108a, 108b, 108c, 108d, 108e, 108f) eingesteckt werden können, und diese zur Positionierung der Schablone (100) an die Außenkontur eines Werkstücks anzulegen. Eine solche Schablone (100) weist in Bezug auf das Anlegen an Bauteile mit unregelmäßig geformter Außenkontur eine große Anpassungsfähigkeit auf und ermöglicht das Plazieren eines Werkzeugs in verschiedenen, voneinander unabhängigen Richtungen. Dabei ist durch einfaches Durchstecken der Anlageelemente auf die gegenüberliegende Anlagefläche eine spiegelbildliche Anwendung möglich und jede Einstellung exakt reproduzierbar.



## Beschreibung

**[0001]** Schablone zum Anreißen und Übertragen von Maßen auf und zum Einbringen von Ausnehmungen in Oberflächen von Bauteilen.

**[0002]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schablone zum Anreißen und Übertragen von Maßen und zum Positionieren von Werkzeugen auf Oberflächen von Bauteilen, umfassend, einen Grundkörper der in einer Anlagefläche rasterförmig angeordnete Aufnahmebohrungen aufweist in die Stifte zur Abtastung der Kontur eines Bauteils eingesteckt werden können und der zusätzlich mindestens eine weitere Ausnehmung zur Aufnahme eines Werkzeugs hat, welches dadurch an einer bestimmten Position des Bauteils positioniert werden kann.

**[0003]** Solche Werkzeuge sind bekannt und werden im allgemeinen als Schablonen oder als Übertragungs- oder Bohrlehren bezeichnet.

**[0004]** Bei den bekannten Lehren ist es von Nachteil, daß die Position der Anlageelemente zur Abtastung der Außenkontur entweder nicht veränderbar oder nur in einer Richtung stufenlos verstellbar an dem Grundkörper der Schablone angebracht sind. Das stufenlose Verstellen der Anlageelemente und besonders die Umstellung auf eine zuvor eingestellte Position ist meist nicht exakt durchführbar oder zumindest sehr zeitaufwendig.

**[0005]** Bei anderen bekannten Lehren sind steckbare Anlageelemente vorgesehen die sich an genau für eine spezielle Aufgabe erforderlichen Stelle befinden. Die Flexibilität solcher Lehren in Bezug auf Anlegen an verschiedene oder unregelmäßig geformte Außenkonturen von Bauteilen ist sehr gering.

**[0006]** So offenbart die DE 298 09 500 U1 eine Schablone die eine Lochplatte umfasst welche Bohrungen aufweist, die in vertikaler und horizontaler Richtung gleich große Bohrungen und genaue Abstände von Loch zu Loch aufweist. Im rechten Winkel zueinander angeordnet sind in jeweils der ersten Lochreihe der Lochplatte mit Bundschrauben Anschläge befestigt. Bei dieser Schablone sind keine Anlageelemente vorhanden, die frei in dem Bohrraster der Lochplatte einsteckbar sind. Die Anschläge können nur an den beiden äußeren, rechtwinklig zueinander angeordneten ersten Lochreihen der Lochplatte befestigt werden. Dies schränkt die Flexibilität der Schablone stark ein. Die Anschläge müssen zeitaufwendig mit Schrauben befestigt werden und sind nur auf einer Seite der Lochplatte als Anschläge benutzbar. Eine gespiegelte Anwendung der Schablone ist daher nicht möglich, da zu diesem Zweck die Anschläge ohne Umbau der Schablone auf beiden Seiten der Lochplatte verfügbar sein müssten, was hier nicht der Fall ist.

**[0007]** Die WO 1999/08846 A1 offenbart eine Schablone deren Grundkörper zwar mit Bohrungen versehen ist, die im weitesten Sinne auf einem zweidimensionalen Raster liegen doch sind diese Bohrungen nicht dafür vorgesehen, Stifte zum Abtasten der Aussenkontur von Werkstücken aufzunehmen. Vielmehr wird die Schablone durch verstellbare zusätzliche Anlageelemente, die nicht auf dem Bohrraster angeordnet sind, auf dem Werkstück platziert. Die Schablonen ist auch nicht dafür geeignet, an unregelmäßig geformte Außenkonturen von Werkstücken angelegt zu werden.

**[0008]** In der US 4 752 162 A ist eine Schablone beschrieben, die L-förmige Führungsblöcke mit Bohrungen aufweist, die an einer Stange angeordnet sind. Einer der Führungsblöcke ist fest mit der Stange verbunden während der zweite stufenlos auf der Stange verschoben werden kann. Die Schablone ist daher auf eine eindimensionale Verstellbarkeit beschränkt und kann auch nicht an Werkstücke mit unregelmäßig geformter Aussenkontur sinnvoll angelegt werden. Die Bohrungen in den Führungsblöcken liegen auf einer Linie und somit nicht auf einem regelmäßigen zweidimensionalen Raster.

**[0009]** Auch die DE 299 16 340 U1 offenbart eine Multifunktions-Bohrvorrichtung, bei der die Führungsöffnungen auf einer Linie liegen. Die Anlageelemente sind an der Schablone fest angeordnet. Auch diese Schablone ist in ihrer Anwendung auf eine eindimensionale Ausrichtung der Bohrreihe beschränkt und dafür ausgelegt in Werkstücke mit geraden Kanten mittig

Bohrungen einzubringen.

**[0010]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schablone gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 zu schaffen, die in Bezug auf das Anlegen an Bauteile mit unregelmäßig geformter Außenkontur eine große Anpassungsfähigkeit aufweist sowie das Platzieren des Werkzeugs in verschiedenen, voneinander unabhängigen Richtungen ermöglicht und bei der jede Einstellung exakt reproduzierbar ist.

**[0011]** Diese Aufgabe wird bei der Schablone mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Schablone einen im wesentlichen plattenförmigen Grundkörper aufweist in dessen Anlagefläche eine zweidimensionale Matrix von Durchgangsbohrungen angeordnet ist, in welche Anlageelemente in beliebiger Anzahl eingesteckt werden können. Da die Position der Aufnahmebohrungen für die Anlageelemente auf einem zweidimensionalen regelmäßigen Raster liegen, können diese in zwei voneinander unabhängigen Richtungen auf dem Grundkörper der Schablone versetzt werden. Durch geschickte Auswahl der Steckplätze läßt sich die Schablone so an die jeweilige Geometrie des Bauteils anpassen, daß die am Grundkörper der Schablone angeordnete Ausnehmung zur Aufnahme eines Werkzeugs an einer für die Aufgabe angemessenen Position des Bauteils gebracht werden kann und gleichzeitig eine ausreichende Anzahl von Anlageelementen an der Außenkontur des Bauteils anliegt. Damit kann die Position der Schablone bezüglich des Werkstücks eindeutig und reproduzierbar festgelegt werden.

**[0012]** Da die Aufnahmebohrungen für die Anlageelemente als Durchgangsbohrungen ausgeführt sind, münden sie auf der gegenüberliegenden Seite des Schablonengrundkörpers die für eine gespiegelte Anwendung der Schablone ebenfalls als Anlagefläche benutzt werden kann. Dazu werden die Anlageelemente so in den Grundkörper eingesteckt, daß sie auf beiden Seiten desselben herausragen und sich somit eine eingestellte Position spiegelbildlich auf eine gegenüberliegende Seite eines zweiten Bauteils übertragen läßt.

**[0013]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen.

**[0014]** In den Zeichnungen zeigen:

**[0015]** Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schablone in Schnitt und Grundriß;

**[0016]** Fig. 2a - 2c eine Abfolge von schematischen Darstellungen der Schablone aus Fig. 1, wobei die Position eines Werkstücks relativ zum Schablonengrundkörper variiert;

**[0017]** Fig. 3 eine schematische Darstellung der Schablone aus Fig. 1 angelegt an ein Werkstück mit unregelmäßiger Außenkontur;

**[0018]** In allen Figuren sind gleiche oder funktional gleichwertige Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen.

**[0019]** Eine in Fig. 1 dargestellte erste Ausführungsform einer als Ganzes mit 100 bezeichneten Schablone wird im folgenden erläutert.

**[0020]** Der Grundkörper 102 der Schablone 100 hat eine im Wesentlichen plattenförmige Geometrie und weist zwei parallele Anlageflächen 104a und 104b auf. In den Anlageflächen 104a und 104b münden Aufnahmebohrungen 106 in die im Wesentlichen zylindrische Anlageelemente 108 eingebracht werden können.

**[0021]** Die Anordnung der Aufnahmebohrungen 106 ist so ausgebildet, daß ihre Zentren auf sich senkrecht kreuzenden Achsen liegen die ein zweidimensionales Raster R mit Zeilen Z und Spalten S bilden.

**[0022]** Auf einer angezeichneten Symmetrielinie S1 bezüglich des Rasters R weist der Grundkörper 102 zwei zylindrische Durchgangsbohrungen 110a und 110b mit Innengewinde 112a und 112b auf, die in den Anlageflächen 104a und 104b münden und in die jeweils beidseitig

eine Führungshülse 114a und 114b zur Aufnahme eines geeigneten Werkzeugs eindrehbar angeordnet ist. (In Fig.1 ist nur die Führungshülse 114a eingeschraubt, in Fig.3 sind beide Führungshülsen 114a und 114b eingeschraubt)

**[0023]** Das Werkzeug kann entweder ein Zerspanungswerkzeug in Form eines Bohrers oder Fräasers sein mit dem das Werkstück bearbeitet wird oder aber ein Hilfsmittel, mit dem eine Markierung an dem Werkstück angebracht werden kann.

**[0024]** Die Zeilen Z und Spalten S haben jeweils einen gleichmäßigen Abstand AZ und AS zueinander wobei der Zeilenabstand AZ und der Spaltenabstand AS nicht gleich sein muß.

**[0025]** Der Grundkörper 102 kann zusätzliche Aufnahmebohrungen 107 enthalten, die aus dem regelmäßigen Raster R herausfallen und für spezielle Anwendungen gedacht sind, die bei bestimmten Aufgabestellungen benötigt werden.

**[0026]** Mindestens eine der beiden Durchgangsbohrungen 110a und 110b, die zur Aufnahme eines Werkzeugs dienen, liegen exakt auf dem Raster R.

**[0027]** Da alle Anlageelemente 108 durch die Aufnahmebohrungen 106 des Schablonengrundkörpers 102 hindurch gesteckt werden können, kann jede Anwendung spiegelbildlich eingestellt werden. Dazu müssen zusätzlich die Führungshülsen 114a und 114b auf der gegenüberliegenden Anlagefläche des Schablonengrundkörpers 102 eingeschraubt werden.

**[0028]** Der plattenförmige Grundkörper 102 der Schablone 100 weist eine weitere Bohrung 116 auf, deren Achse randnah und parallel zu einer der Begrenzungskanten des Grundkörpers 102 verläuft. Mittels einer in diese Bohrung 116 eingesteckten Verbindungsstange 118, die mittels Klemmschrauben 120 in der Bohrung 116 gesichert wird können mehrere Schablonen 100 zu einem komplexen Schablonenkonstrukt verbunden werden. Damit lassen sich auch an größeren Werkstücken größere Distanzen überwinden und eine Vielzahl von Bearbeitungspositionen reproduzierbar realisieren.

**[0029]** Auf den Anlageflächen 104a und 104b sind Markierungen 122 bzw. S1 eingraviert oder aufgedruckt die auch über die Schnittkanten des Schablonengrundkörpers 102 hinweggeführt sein können. Diese Markierungen liegen auf speziellen, für immer wiederkehrende Aufgaben liegenden Positionen. Um die Schablone 100 auf einem Werkstück an geeigneter Stelle zu plazieren, werden sie vom Anwender durch einfache Sichtkontrolle mit den Außenkanten des Werkstücks oder mit zuvor auf dem Werkstück aufgezeichneten Positionen zur Deckung gebracht. Dazu ist es vorteilhaft, daß der Schablonengrundkörper 102 aus einem durchsichtigen oder zumindest transparenten Material besteht. Das erleichtert die Positionierung der Schablone 100 sehr, denn der Anwender sieht damit durch den Schablonengrundkörper 102 hindurch auf das Werkstück und kann beurteilen, ob die Schablone 100 an einer für die Aufgabe angemessenen Position liegt und ob bestimmte Markierungen 122 bzw. S1 mit entsprechenden Kanten oder zuvor angezeichneten Positionen am Werkstück exakt in Deckung gebracht worden sind.

**[0030]** Eine in Fig. 2a -2c dargestellte Bildfolge zeigt das Anlegen der Schablone 100 an ein plattenförmiges Werkstück 200 mit dem Ziel, die Führungshülse 114a auf einer gedachten Mittellinie 206 der Werksschnittfläche 202 zu plazieren und so eine Bohrung exakt auf der Mittellinie 206 auszuführen.

**[0031]** Im Falle der beschriebenen Schablone 100 liegt die Durchgangsbohrung 110a exakt auf dem Raster R. Damit können 2 Anlageelemente 108a und 108b so in entsprechende Aufnahmebohrungen 106 des Grundkörpers 102 eingeschoben werden, daß die Zentren der beiden Anlageelemente 108a und 108b und das Zentrum der Bohrung 110a auf einer Linie liegen und den selben Abstand zu der Durchgangsbohrung 110a aufweisen.

**[0032]** Wird nun die Schablone 100 mit einer ihrer Anlageflächen 104a oder 104b an die Schnittfläche 202 des plattenförmigen Werkstücks 200 in der Weise plan angelegt, daß sich die parallelen Hauptflächen 204a und 204b des Werkstücks 200 zwischen den beiden Anlageelementen 108a und 108b befinden, kann durch eine Drehung der Schablone 102 um die Achse

der Durchgangsbohrung 110a eine Position der Schablone 102 relativ zum Werkstück 200 erreicht werden, in der die Mantelflächen 109a und 109b der Anlageelemente 108a und 108b die beiden Hauptflächen 204a und 204b des Werkstücks 200 berühren und damit eine weitere Verdrehung der Schablone 100 relativ zum Werkstück 200 nicht mehr möglich ist.

**[0033]** In dieser Position liegt die Achse der Durchgangsbohrung 110a und somit die Achse der eingeschraubten Führungshülse 114a exakt auf einer gedachten Mittellinie 206 der Werkstücksschnittfläche 202. Mit dem beschriebenen Vorgehen kann für beliebige Werkstückdicken sichergestellt werden, daß ein durch die Führungshülse 114a geführter Bohrer immer exakt auf die Mittellinie 206 des Werkstücks 200 trifft.

**[0034]** Die Schablone 100 kann jetzt immer noch entlang der gedachten Mittellinie 206 an eine gewünschte Position relativ zum Werkstück 200 verschoben werden. Durch Einstecken eines dritten Anlageelements 108c in eine entsprechende Aufnahmebohrung 106 des Schablonengrundkörpers 102 kann die Schablone 100 so relativ zum Werkstück 200 bewegt werden, daß eine dritte Begrenzungsfläche 208 des Werkstücks 200 an der Mantelfläche 109c des Anlageelements 108c anliegt. Dadurch kann eine Vielzahl von Positionen der Schablone 100 relativ zum Werkstück 200 im Rahmen des Rasters R reproduzierbar eingestellt werden.

**[0035]** Die in dieser Weise an das Werkstück 200 angelegte Schablone 100 kann nun entweder durch Festhalten oder durch Fixieren mittels Schrauben, welche in diesem Fall durch freie Aufnahmebohrungen 106 in die Schnittfläche 202 des Werkstücks 200 eingedreht werden, an der eingestellten Position gesichert werden.

**[0036]** Anhand einer in Fig. 3 gezeigte Darstellung wird das Anlegen der Schablone 100 an ein Werkstück 300 mit unregelmäßiger Außenkontur erläutert.

**[0037]** Das Werkstück 300 kann beispielsweise ein Treppenhandlauf sein der aus ergonomischen und ästhetischen Gesichtspunkten ein unregelmäßig geformtes Schnittprofil aufweist. Sollen zum Verbinden zweier solcher Profile in die Schnittflächen Dübelbohrungen eingebracht werden, kann folgendermaßen vorgegangen werden.

**[0038]** Da die hergestellte Verbindung verdrehsicher ausgeführt werden soll, müssen mindestens zwei Bohrungen in die Werkstückschnittflächen eingebracht werden. Zu diesem Zweck werden beide Durchgangsbohrungen 110a und 110b des Schablonengrundkörpers 102 von der selben Seite aus (hier Anlagefläche 104b) mit je einer Führungshülse 114a und 114b bestückt.

**[0039]** Anschließend wird die Schablone mit der Anlagefläche 104a auf eine der beiden Schnittflächen des Werkstücks 300 aufgelegt. Durch Sichtkontrolle wird der Schablonengrundkörper 102 solange auf der Schnittfläche des Werkstücks 300 verschoben, bis die Zentren beider Führungshülsen 114a und 114b in der Weise auf der Schnittfläche plaziert sind, daß der verbleibende Rand neben den herzustellenden Bohrungen überall ausreichend groß ist. Jetzt werden die Steckplätze auf dem Raster R ausgesucht, die dem Begrenzungsrand 302 des Werkstücks 300 am nächsten sind. Von diesen Steckplätzen werden nun solche mit einem Anlageelement 108d - 108f bestückt, daß das an die Mantelflächen 109d - 109f der Anlageelemente 108d - 108f angelegte Werkstück 300, eindeutig in seiner Lage festgelegt ist. Die in dieser Weise plazierte Schablone 100 kann nun z.B. mittels Schrauben, die durch verbleibende Aufnahmebohrungen 106 in die Schnittfläche des Werkstücks 300 eingedreht werden, in seiner Lage fixiert werden.

**[0040]** Nach erfolgtem Bohren wird die Schablone 100 vom Werkstück 300 abgenommen und die Führungshülsen 114a und 114b auf die gegenüberliegende Seite (Anlagefläche 104b) des Schablonengrundkörpers 102 umgesetzt. Die zuvor eingesteckten Anlageelemente 108d - 108f verbleiben aber in ihren Steckplätzen. Nun wird die Schablone 100 mit der Anlagefläche 104b an die Schnittfläche des noch nicht bearbeiteten Werkstücks 300 angelegt und in eine solche Position relativ zum Werkstück 300 gebracht, daß die Anlageelemente 108d - 108f mit ihren zylindrischen Mantelflächen 109d - 109f die Außenkontur 302 des Werkstücks 300 an der sinngemäß selben Stelle berühren, wie zuvor beschrieben.

**[0041]** Dies ist dadurch möglich, weil alle Anlageelemente 108 der Schablone 100 so in die

Aufnahmebohrungen 106 des Schablonegrundkörpers 102 eingesteckt werden können, daß sie aus beiden Anlageflächen 104a und 104b hervorstehen und sich damit jede Schabloneneinstellung spiegelbildlich auf sich gegenüberliegende Schnittflächen von Werkstücken anwenden läßt.

**[0042]** Die Schablone 102 wird nun wie zuvor mit Schrauben am Werkstück 300 fixiert, um sich beim anschließenden Bohrvorgang nicht zu verschieben. Sowohl die in beide Schnittflächen eingebrachten Bohrungen als auch die Werkstückaußenkonturen 302 beider Werkstücke 300 sind nun kongruent. Beide Werkstücke 300 lassen sich nun mittels in die Bohrungen eingebrachten Dübeln verbinden.

### Patentansprüche

1. Schablone zum Anreißen und Übertragen von Maßen und zum Positionieren von Werkzeugen auf Oberflächen von Bauteilen, umfassend einen Grundkörper der zwei Anlageflächen aufweist wobei die Anlageflächen mit Aufnahmebohrungen zur Aufnahme von Anlageelementen ausgestattet sind sowie Öffnungen zum Führen von Werkzeugen beinhalten, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in den Anlageflächen (104a; 104b) des Grundkörpers (102) angeordneten Aufnahmebohrungen (106) auf einem zweidimensionalen regelmäßigen Raster (R) liegen in die Anlageelemente (108; 108a; 108b; 108c; 108d; 108e; 108f) zur Abtastung der Außenkontur eines Bauteils eingesteckt werden können und der Grundkörper (102) zusätzlich mindestens eine weitere Ausnehmung (110a; 110b) zur Aufnahme eines Werkzeug hat, welches durch Anlage der Anlageelemente (108; 108a; 108b; 108c; 108d; 108e; 108f) an der Außenkontur des Bauteils exakt wiederholbar positioniert werden kann.
2. Schablone nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zweidimensionale Raster (R), in je einer Dimension regelmäßige Abstände (AZ; AS) aufweist.
3. Schablone nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine Ausnehmung zur Aufnahme eines Werkzeugs exakt auf dem Raster liegt oder zumindest zweifachsymmetrisch zu diesem angeordnet ist.
4. Schablone nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausnehmung zur Aufnahme eines Werkzeugs mit einer Führungshülse (114a; 114b) zur Aufnahme eines Werkzeugs ausgestattet ist.
5. Schablone nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Grundkörper zusätzliche Aufnahmebohrungen (107) zur Aufnahme von Anlageelementen (108) aufweist, die nicht auf dem Raster liegen.
6. Schablone nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Grundkörper der Schablone aus Metall oder Kunststoff insbesondere Polymethylmethacrylat oder Polycarbonat besteht.
7. Schablone nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Grundkörper der Schablone aus einem durchsichtigen Material besteht.
8. Schablone nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schablonegrundkörper eine Aufnahmeöffnung (116) aufweist, in die eine Verbindungsstange (118) eingeschoben werden und mittels der Klemmschrauben (120) gesichert werden kann.
9. Schablone nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Schablonen mittels einer Verbindungsstange (118) zu einem Konstrukt zusammengesetzt werden können.
10. Schablone nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schablonegrundkörper aufgedruckte oder eingravierte Markierungen (S1; 122) aufweist.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

Fig.1

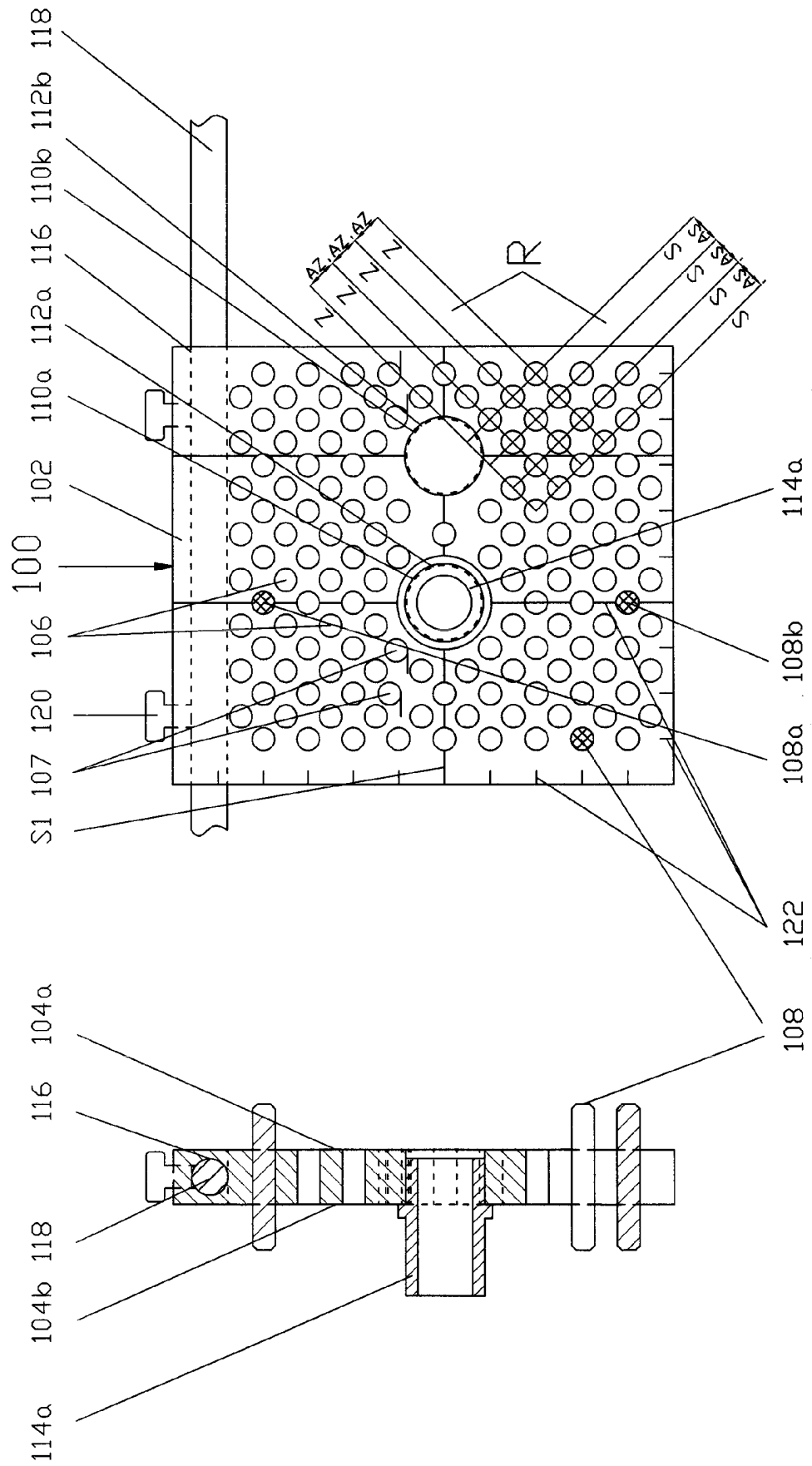


Fig.2c

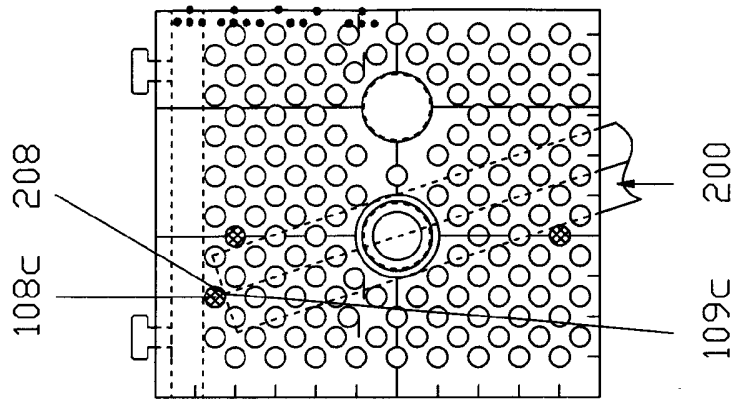


Fig.2b

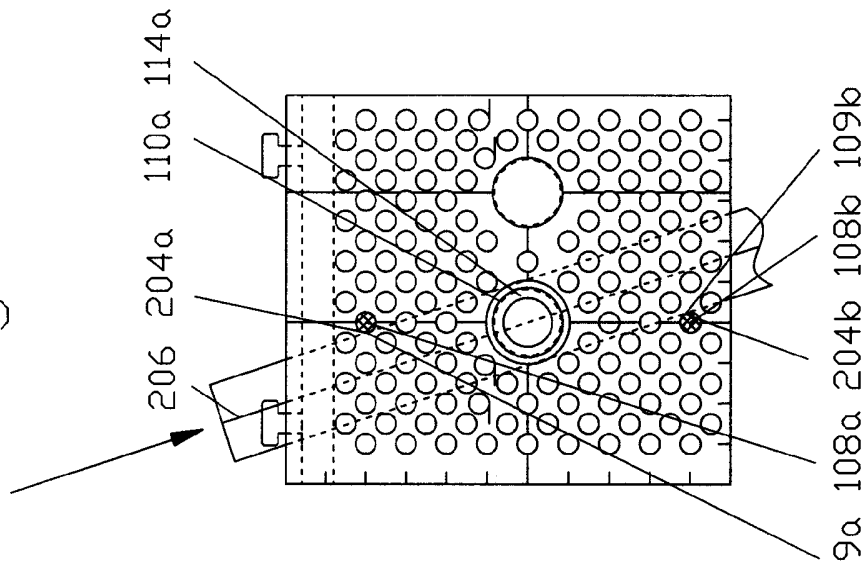


Fig.2a

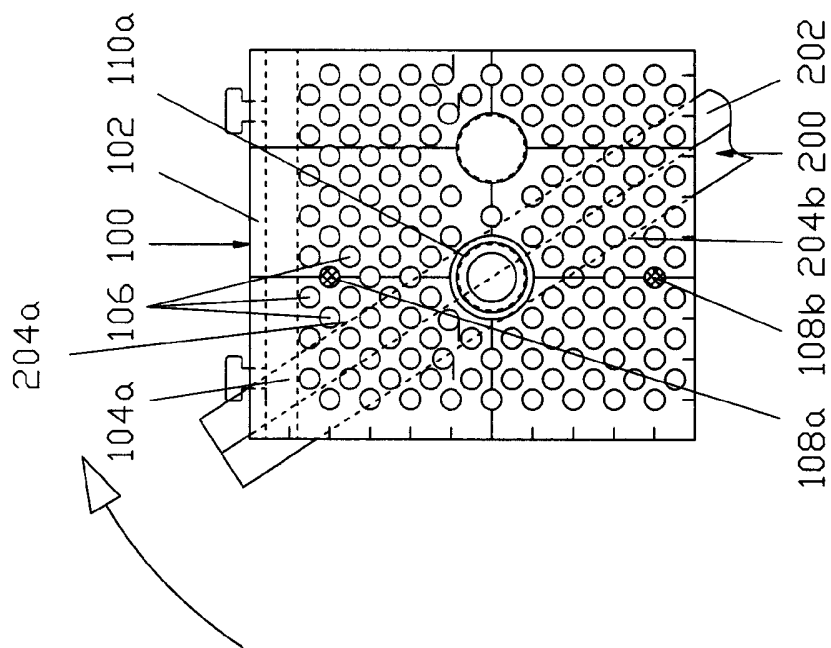


Fig.3

