



Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

5

10

15 **Vorrichtung zum Herstellen und/oder Bearbeiten eines Werkstücks**

20 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen und/oder Bearbeiten eines Werkstücks, insbesondere von Leiterplatten in einer Arbeitsstation, insbesondere zum Bedrucken einer entsprechenden Platine oder zum Prüfen von fertiggestellten Leiterplatten, wobei auf dem Werkstück zumindest eine Marke vorgesehen ist, sowie ein Verfahren hierfür.

25

Stand der Technik

Prüfvorrichtungen zum Untersuchen von bestückten, elektronischen Leiterplatten auf Fehler und Funktion vor dem Einbau in elektronische Geräte
30 sind seit langem bekannt und auf dem Markt. In solchen Vorrichtungen werden Kontaktstifte oder -nadeln an vorbestimmten Stellen (Kontaktpositionen) der Leiterplatte angeedrückt und dann entsprechend einer vorbestimmten Steuerung

durch einen Prüfcomputer mit Prüfsignalen beaufschlagt, um die Funktionstüchtigkeit der bestückten Leiterplatte zu ermitteln. Um einen einwandfreien, elektrischen Kontakt zwischen den Kontaktnadeln und Kontaktstellen auf einer Leiterplatte herzustellen, die eine grosse Anzahl von Kontaktpositionen abgreift, sind oftmals mehrere tausend Kontaktnadeln notwendig bzw. möglich.

Derartige Prüfeinrichtungen sind beispielsweise in der DE 11 2006 003 034 T5 oder auch der DE 196 46 252 A1 oder der DE 44 16 151 B beschrieben. All diese Geräte setzen aber voraus, dass die zu prüfenden Leiterplatten exakt den Prüfstiften zugeordnet werden. Da innerhalb einer Zeiteinheit auch eine Vielzahl derartiger Prüfungen stattfinden müssen, kommt es zu erheblichen Problemen bei der Positionierung der Leiterplatte im Verhältnis zu den Prüfstiften.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich aber nicht ausschliesslich auf die Herstellung beziehungsweise Bearbeitung von Leiterplatten, sondern auf die Herstellung beziehungsweise Bearbeitung von beliebigen Werkstücke.

20 **Aufgabe**

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der o.g. Art zu entwickeln, welche ein exaktes Positionieren des Werkstücks im Verhältnis zu einem Werkzeug, Prüfstift od.dgl. ermöglicht, die aber auch vielseitig einsetzbar ist.

Lösung der Aufgabe

Zur Lösung der Aufgabe führt, dass in der Arbeitsstation zumindest eine Referenz vorgesehen ist, welche mit der Marke in Übereinstimmung bringbar ist.

- Im vorliegenden Fall soll bevorzugt eine Ausrichtung des Werkstücks, insbesondere der Leiterplatte bzw. einer Platine vor dem Bedrucken oder beliebigen Bearbeiten erfolgen. Dies geschieht mit der Anordnung von
- 5 Marke in Übereinstimmung mit einer Referenz gebracht wird. Bei der Marke kann es sich beispielsweise um ein einfaches Kreuz und bei der Referenz um einen Referenzring handeln. Zur exakten Positionierung muss sich das Kreuz insgesamt in dem Ring befinden.
- 10 In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Referenz in einer Bohrung in der Niederhalteplatte selbst angeordnet. Oberhalb der Niederhalteplatte befindet sich eine Kamera, welche durch die Bohrung und die Referenz hindurch sieht und auf die Marke schaut. Die Kamera nimmt somit exakt und ohne Verzerrung das Bild auf, in welchem Verhältnis die Referenz zur Marke
- 15 angeordnet ist. Ist dieses Verhältnis nicht korrekt, muss die Lage der Leiterplatte korrigiert werden. Im Rahmen der Erfindung ist natürlich auch eine Korrektur der Niederhalteplatte zusammen mit der Tragplatte für die Prüfstifte denkbar, jedoch technisch aufwendiger.
- 20 Muss die Lage der Leiterplatte korrigiert werden, so spricht eine entsprechende Steuereinheit nach Vorgabe von Koordinaten durch die Kamera auch eine Verstelleinheit an. Diese Verstelleinheit soll bevorzugt zumindest die Niederhalteplatte und die Tragplatten mit den Prüfstiften in ihrer Lage in zumindest einer Ebene verändern können. In diesem Fall ist dann die
- 25 Transporteinrichtung für die Leiterplatte räumlich festgelegt. Denkbar ist allerdings auch eine umgekehrte Anordnung, dass nämlich eine Einheit aus Niederhalteplatte und den Tragplatten mit dem Prüfstiften in ihrer Lage fixiert ist, während die Transporteinrichtung in einer Ebene vorstellbar ist.
- 30 In einem einfachen Ausführungsbeispiel hierzu weist die Verstelleinheit eine schwimmend gelagerte Grundplatte auf, die mittels zumindest einem Exzenter, bevorzugt jedoch drei Exzenter in X- und Y-Richtung bewegt wird. Dies

geschieht gegen die Kraft von gegenüberliegenden Kraftspeichern, die beispielsweise als federgelagerte Stifte ausgebildet sein können.

Die Exzenter selbst sind der Einfachheit halber handelsübliche Kugellager, die
5 jedoch aussermittig auf einer Welle eines Schrittmotors aufsitzen. Hier sind
aber auch andere Ausgestaltungen denkbar und sollen vom
Erfindungsgedanken umfasst sein.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist vor allem dadurch gekennzeichnet, dass
10 die Marke mit der Referenz in Übereinstimmung gebracht wird. Die Referenz
befindet sich bevorzugt in der Niederhalteplatte. Diese wird vor dem Ausrichten
so nahe wie möglich an die Leiterplatte herangefahren, ohne diese aber zu
berühren, so dass ein Verstellen der Transporteinrichtung nicht zu einem
Verschieben der Leiterplatte auf der Transporteinrichtung führt. Erst wenn die
15 Übereinstimmung von Marke und Referenz erfolgt ist, wird die Niederhalteplatte
abgesenkt, die Leiterplatte festgehalten und geprüft.

Figurenbeschreibung

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie
5 anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Figur 1 eine schematisch dargestellte Frontansicht einer erfindungsgemässen Vorrichtung zum Herstellen und/oder Bearbeiten von Leiterplatten in einer Arbeitsstation;
10

Figur 2 eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemässe Verstelleinheit für die Vorrichtung gemäss Figur 1;

Figur 3 eine Draufsicht auf einen Teilbereich einer Transporteinrichtung für Leiterplatten in einer Vorrichtung gemäss Figur 1;
15

Figur 4 eine Draufsicht auf einen Niederhaltebereich;

Figur 5 einen Schnitt durch den Teilbereich gemäss Figur 3 entlang Linie IV-IV;
20

Figur 6 eine schematisch dargestellte Draufsicht auf einen Teilbereich einer Leiterplatte bzw. Platine in der Arbeitsstation der Vorrichtung gemäss Figur 1.
25

Gemäss Figur 1 soll eine Leiterplatte 1 in einer Arbeitsstation 2 bearbeitet, in diesem Fall geprüft werden. Diese Arbeitsstation 2 weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel zwei übereinander angeordnete Tragplatten 18.1, 18.2 mit daran angeordneten Prüfstiften 17.1, 17.2 auf, wobei die Prüfstifte 17.1 und
30 17.2 einander zugewandt sind. Dazwischen befindet sich eine Niederhalteplatte 11. Die Tragplatten 18.1, 18.2 und die Niederhalteplatte 11 sind an Führungssäulen 4.1, 4.2 gleitbar angeordnet. Ihre Bewegung entlang den

Führungssäulen 4.1, 4.2 wird durch entsprechende Antriebe bewirkt, wobei nur die beiden Antriebe 19.1 und 19.2 für die Tragplatten 18.1 und 18.2 gezeigt sind.

- 5 Der Antrieb 19.1 befindet sich auf einer Traverse 21 eines Tragrahmens 22, der wiederum auf einer Verstelleinheit 5 aufsitzt, über welche die gesamte Arbeitsstation 2 gegenüber der Transporteinrichtung 3 und einem Grundrahmen 7 bewegt werden kann.
- 10 Die Leiterplatte 1 liegt der Transporteinrichtung 3 beliebiger Art auf, die gegenüber den anderen Bauelementen der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Beispiel auf dem Rahmen 7, in der Zeichnung nicht näher gezeigt, fixiert ist.
- 15 In diesem Rahmen 7 ist die Verstelleinheit 5 vorgesehen. Diese weist gemäss Figur 2 eine Platte 6 auf, die in dem Rahmen 7 schwimmend gelagert ist. Dies bedeutet, dass die Platte 6 in dem Rahmen 7 in Richtung X und in Richtung Y bewegt werden kann. Dies wird durch Exzenter 8.1 bis 8.3 bewirkt, welche gemäss einem Ausführungsbeispiel aus jeweils einem Kugellager bestehen,
20 das exzentrisch auf einer Welle 9 eines nicht näher gezeigten Schrittmotors aufsitzt. Gegenüber von jedem Exzenter 8.1 bis 8.3 befindet sich ein Kraftspeicher 10.1 bis 10.3, bei dem es sich der Einfachheit halber um eine Schraubenfeder handeln kann.
- 25 Über der Transporteinrichtung 3 befindet sich eine Niederhalteplatte 11, die auf beliebige Art und Weise gegen die Leiterplatte 1 bewegbar ist. Sie besitzt gemäss den Figuren 4 und 5 zwei Bohrungen 12.1 und 12.2, in die eine Referenzscheibe 13 eingesetzt ist. Auf dieser Referenzscheibe befindet sich eine Referenz, hier beispielsweise gemäss Figur 6 ein Referenzring 14, mit
30 dem eine Marke 15 auf der Leiterplatte 1 in Übereinstimmung zu bringen ist. Jeder Bohrung 12.1 bzw. 12.2 ist dabei eine eigene Kamera 16.1 und 16.2

zugeordnet, welche jeweils, wie gestrichelt angedeutet, durch die Bohrung 12.1, 12.2 und die Referenzscheibe 13 hindurch die Marke 15 betrachtet.

Die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung ist folgende:

5

Eine Leiterplatte 1 mit mehreren Einzelplatinen im Nutzen, wie in Figur 3 dargestellt, wird mittels der fixen Transporteinrichtung 3 durch die Arbeitsstation 2 transportiert, jeweils ausgerichtet und mit den entsprechenden Prüfstiften 17.1, 17.2 an den Trägerplatten 18.1, 18.2 kontaktiert. Dies geschieht über die
10 entsprechenden Antriebe 19.1, 19.2.

Bevor jedoch die Trägerplatten 18.1, 18.2 mit den Prüfstiften 17.1, 17.2 an die Leiterplatte 1 durch entsprechende Bohrungen 20 in der Niederhalteplatte 11 abgesenkt wird, muss die Leiterplatte ausgerichtet werden. Hierzu wird die
15 Niederhalteplatte 11 unmittelbar an die Leiterplatte 1 herangefahren, ohne diese jedoch zu berühren. Über die beiden Kameras 16.1 und 16.2 wird der Referenzring 14 im Verhältnis zur Marke 15 betrachtet. Liegt die Marke 15 ausserhalb des Referenzrings 14, so muss eine Korrektur der Arbeitsstation 2 gegenüber der Lage der Leiterplatte erfolgen, was mittels der Verstelleinheit 5
20 geschieht. Über die Exzenter 8.1 bis 8.3 erfolgt gegen die Kraft der Kraftspeicher 10.1 bis 10.3 eine Bewegung der Platte 6 und damit des gesamten Tragrahmens 22 sowohl in X- wie auch in Y-Richtung.

Danach kann die Niederhalteplatte 11 ganz abgesenkt und die Leiterplatte 1
25 zwischen der Transporteinrichtung 3 und der Niederhalteplatte festgelegt werden. Der Antrieb 19.1 senkt nun auch die Tragplatte 18.1 mit den Prüfstiften 17.1 ab, welche durch die Bohrungen 20 in der Niederhalteplatte 11 die Leiterplatte 1 beaufschlagen und prüfen. Damit wird eine extrem genaue Positionierung ermöglicht. Kleinste Strukturen sind jetzt kontaktierbar.

30

Wie oben erwähnt, dient die erfindungsgemässe Vorrichtung nicht nur der Prüfung von Leiterplatten, sondern beispielsweise auch der Herstellung.

Werden zum Beispiel Leiterplatten im Siebdruckverfahren hergestellt, so kann das Sieb entsprechend auf die Leiterplatten ausgerichtet werden.

DR. WEISS & ARAT
Patentanwälte
European Patent Attorney

5

Aktenzeichen: P 4572/PCT

Datum: 12.07.13

Bezugszeichenliste

1	Leiterplatte	34		67	
2	Arbeitsstation	35		68	
3	Transporteinrichtung	36		69	
4	Führungssäule	37		70	
5	Verstelleinheit	38		71	
6	Platte	39		72	
7	Grundrahmen	40		73	
8	Exzenter	41		74	
9	Welle	42		75	
10	Kraftspeicher	43		76	
11	Niederhalteplatte	44		77	
12	Bohrung	45		78	
13	Referenzscheibe	46		79	
14	Referenz	47			
15	Marke	48			
16	Kamera	49			
17	Prüfstift	50			
18	Trägerplatte	51		X	Richtung
19	Antrieb	52		Y	Richtung
20	Bohrungen	53			
21	Traverse	54			
22	Tragrahmen	55			
23		56			
24		57			
25		58			
26		59			
27		60			
28		61			
29		62			
30		63			
31		64			
32		65			
33		66			

Patentansprüche

- 5 1. Vorrichtung zum Herstellen und/oder Bearbeiten eines Werkstücks, insbesondere von Leiterplatten (1), in einer Arbeitsstation (2), insbesondere zum Bedrucken einer entsprechenden Platine oder zum Prüfen von fertig gestellten Leiterplatten (1), wobei auf dem Werkstück
10 zumindest eine Marke (15) vorgesehen ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass in der Arbeitsstation (2) zumindest eine Referenz (14) vorgesehen ist, welche mit der Marke (15) in Übereinstimmung bringbar ist.
15
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Marke (15) ein Kreuz und die Referenz (14) ein Ring ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die
20 Referenz (14) in einer Niederhalteplatte (11) vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Niederhalteplatte (11) zumindest eine Bohrung (12.1, 12.2) aufweist, in welcher die Referenz (14) angeordnet ist.
25
5. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Referenz (14) in eine zumindest zum teilweise durchsichtige Scheibe (13) eingelasert ist.
- 30 6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Bohrung (12.1, 12.2) eine Kamera (16.1, 16.2) zugeordnet ist, welche die Referenz (14) und die Marke (15) sieht.

7. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkstück (1) in einer Transporteinrichtung (3) geführt ist.
- 5
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Transporteinrichtung (3) eine Verstelleinheit (5) zugeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die
- 10 Verstelleinheit (5) eine schwimmend gelagerte Platte (6) aufweist, die in einer Ebene in X-Richtung und/oder in Y-Richtung verstellbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass an
- 15 zumindest einen Plattenrand zumindest ein Exzenter (8.1, 8.2, 8.3) anschlägt.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Exzenter (8.1, 8.2, 8.3) ein aussermittig gelagertes Kugellager ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 dem Exzenter (8.1, 8.2, 8.3) ein Schrittmotor zugeordnet ist.
13. Vorrichtung wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass dem Exzenter (8.1, 8.2, 8.3) an der Platte (6)
- 25 gegenüberliegend ein Kraftspeicher (10.1, 10.2, 10.3) zugeordnet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftspeicher (10.1, 10.2, 10.3) eine Feder ist.
15. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest jeweils ein Exzenter an zwei benachbarten Plattenränder der Platte (6) anschlagen.
- 30

16. Verfahren zum Herstellen und/oder Bearbeiten eines Werkstücks, insbesondere von Leiterplatten (1) in einer Arbeitsstation (2), insbesondere zum Bedrucken einer entsprechenden Platine oder zum
- 5 Prüfen von fertig gestellten Leiterplatten, wobei auf dem Werkstück zumindest eine Marke (15) angeordnet und diese mit einer Referenz (14) in Übereinstimmung gebracht wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die
- 10 Referenz (14) in einer Niederhalteplatte (11) angeordnet wird.
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Niederhalteplatte (11) unmittelbar an das Werkstück (1) herangefahren wird, ohne dieses zu berühren.
- 15 19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Marke (15) und die Referenz (14) von einer Kamera (16.1, 16.2) durch die Niederhalteplatte (11) hindurch betrachtet werden.
- 20 20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass bei fehlender Übereinstimmung von Marke (15) und Referenz (14) diese durch eine Verstelleinheit (5) in Übereinstimmung gebracht werden.

1 / 3

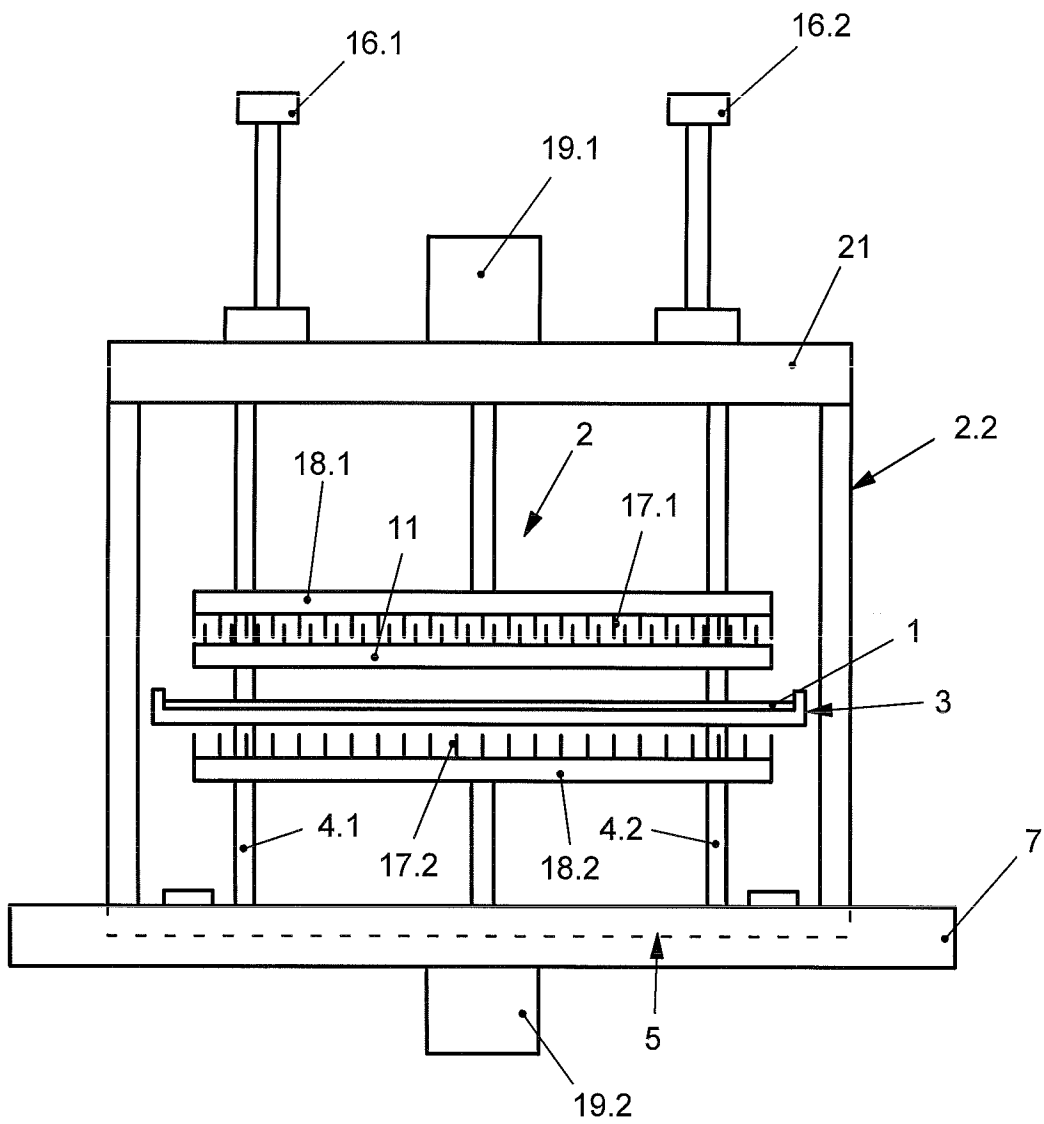


Fig. 1

2 / 3

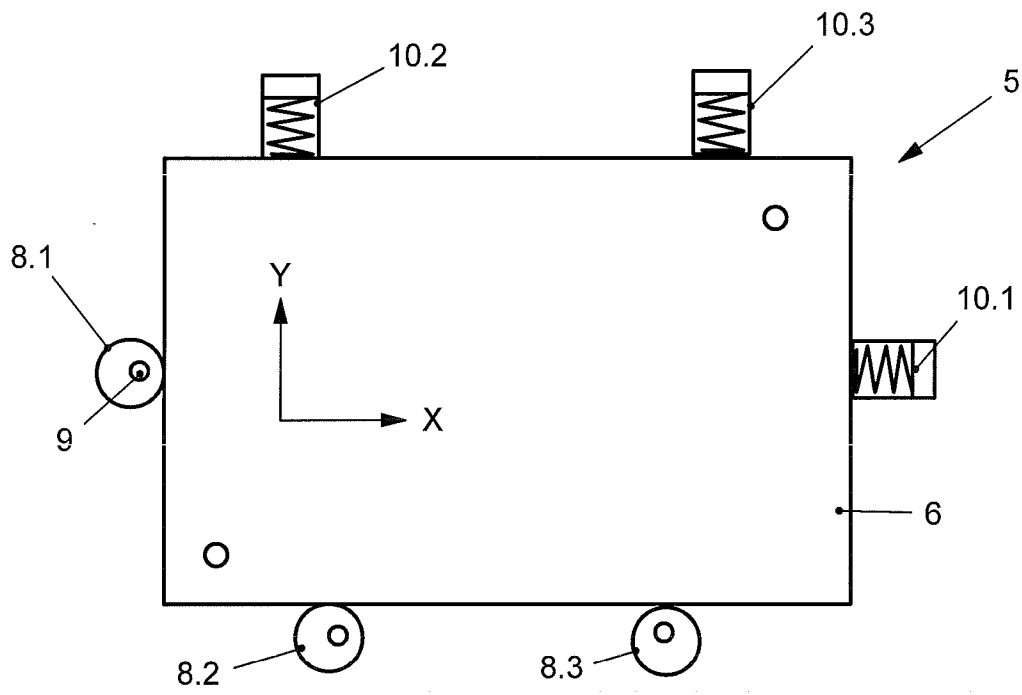


Fig. 2

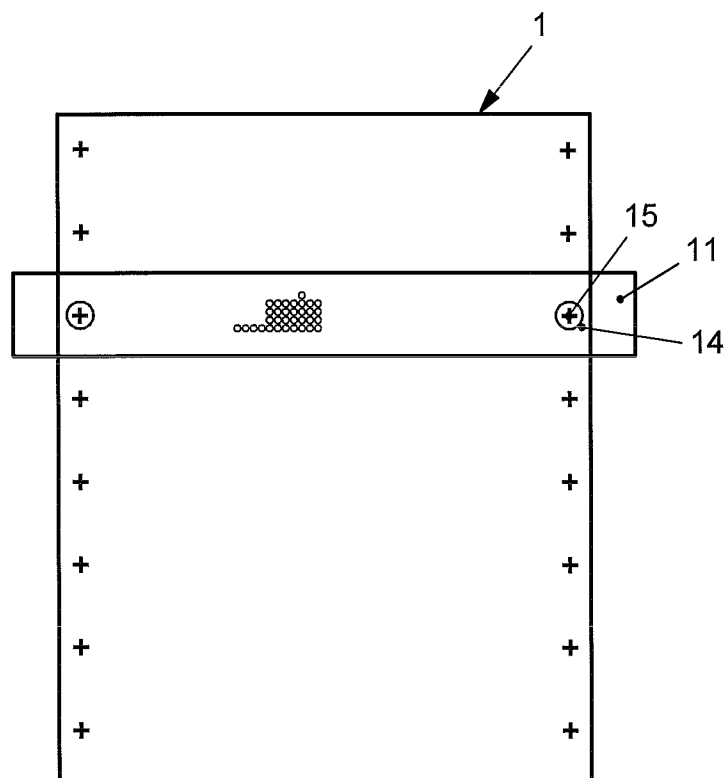


Fig. 3

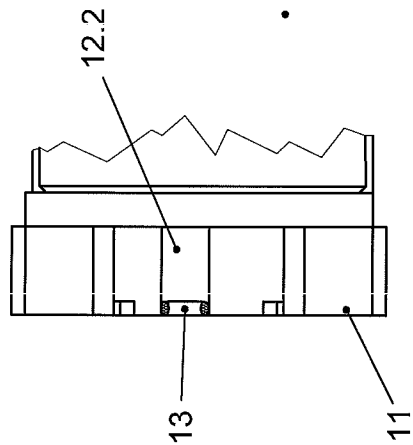


Fig. 5

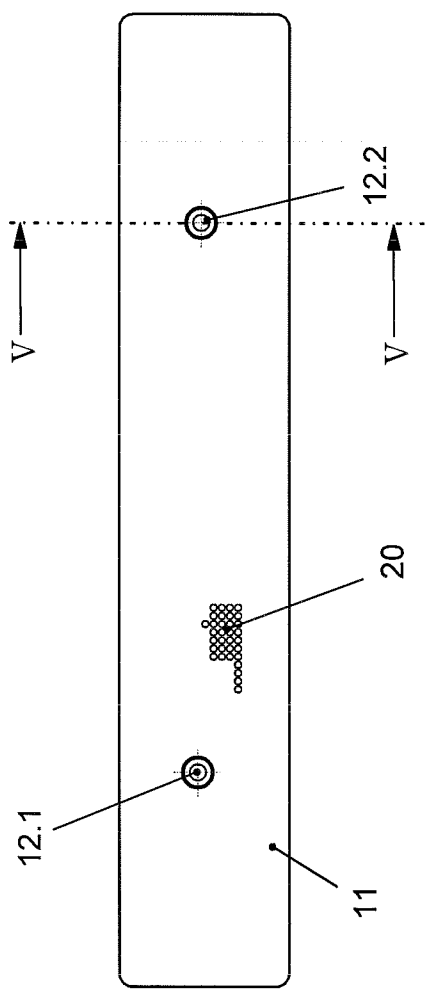


Fig. 4

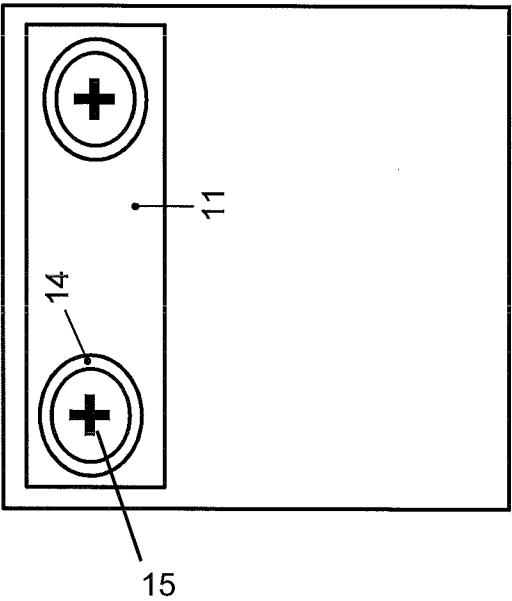


Fig. 6