

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **698 885 B1**

(51) Int. Cl.: **B28D** **1/08** (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

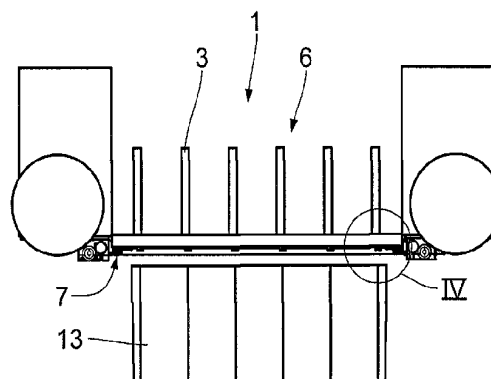
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer:	01126/09	(73) Inhaber:	Deutsche Solar AG, Berthelsdorfer Strasse 111A 09599 Freiberg (DE)
(22) Anmeldedatum:	18.07.2009	(72) Erfinder:	Jens Modler, 09557 Flöha (DE) Axel Kubin, 01069 Dresden (DE)
(30) Priorität:	28.09.2008 DE 10 2008 044 805.2	(74) Vertreter:	Peter Rutz, c/o Rutz & Partner Alpenstrasse 14 Postfach 4627 6304 Zug (CH)
(24) Patent erteilt:	30.11.2009		
(45) Patentschrift veröffentlicht:	30.11.2009		

(54) **Säge-Vorrichtung und Verfahren zum Sägen von Siliziumblöcken.**

(57) Eine Säge-Vorrichtung (1) zum Sägen von Siliziumblöcken umfasst mindestens ein Schneid-Element zum Sägen der Siliziumblöcke, welches mittels einer Antriebs-Einrichtung antreibbar ist, mindestens eine Führungs-Einrichtung (6), wobei das mindestens eine Schneid-Element mittels der mindestens einen Führungs-Einrichtung (6) entlang einer vorgegebenen Bahn ausrichtbar ist, und mindestens eine Überwachungs-Einrichtung (7) zum Überwachen der Position des mindestens einen Schneid-Elements.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Säge-Vorrichtung zum Sägen von Siliziumblöcken. Die Erfindung betrifft ausserdem ein Verfahren zum Sägen von Siliziumblöcken.

[0002] Im Fertigungsprozess der Waferherstellung gibt es einen Prozessschritt, bei welchem aus Siliziumblöcken Säulen geschnitten werden müssen. Hierzu wird beispielsweise eine Drahtsäge eingesetzt. Die genaue Ausrichtung des Säge-Drahtes ist Voraussetzung, um Säulen mit den korrekten Abmessungen zu erhalten. Die genaue Ausrichtung des Säge-Drahtes ist jedoch zeitaufwendig und fehleranfällig.

[0003] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Säge-Vorrichtung zum Sägen von Siliziumblöcken zu verbessern. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 11 gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, die Position des Säge-Drahtes mittels einer Überwachungs-Einrichtung zu überwachen. Hierdurch wird der Benutzer der Säge-Vorrichtung erheblich entlastet. Die Positionierung des Säge-Drahtes ist schneller und zuverlässiger durchführbar und überwachbar.

[0004] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen. Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Darstellung der Säge-Vorrichtung gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel mit einer schematisch dargestellten Steuer-Einrichtung,
- Fig. 2 eine Ansicht von oben des Ausführungsbeispiels gemäss Fig. 1,
- Fig. 3 eine Schnitt-Darstellung entlang der Linie III-III des Ausschnitts gemäss Fig. 1,
- Fig. 4 eine Ausschnittsvergrösserung des Bereichs IV in Fig. 3,
- Fig. 5 eine Darstellung der Führungsrollen auf der Führungsrolle,
- Fig. 6 eine Ansicht einer Führungsstange der Überwachungseinrichtung,
- Fig. 7 einen Schnitt durch die Führungsstange gemäss Fig. 6,
- Fig. 8 eine Ansicht der um 90 ° gedrehten Führungsstange gemäss Fig. 6,
- Fig. 9 eine Ausschnittsvergrösserung des Bereichs IX aus Fig. 7 und
- Fig. 10 eine schematische Darstellung der elektrischen Verschaltung des Detektorblocks.

[0005] Eine Säge-Vorrichtung 1 zum Sägen von auch als Ingots 13 bezeichneten Siliziumblöcken weist einen Rahmen 8 auf, an welchem mehrere Führungsrollen 3 gelagert sind. Der Rahmen 8 hat einen viereckigen, insbesondere einen quadratischen Querschnitt. Hierbei ist jeweils eine drehbare, insbesondere drehantreibbare Führungs-Welle 9, auf welcher mehrere Führungsrollen 3 angeordnet sind, an einer der Seiten des Rahmens 8 angeordnet. Es sind jeweils mindestens drei, insbesondere mindestens fünf, vorzugsweise sechs Führungsrollen 3 auf jeder Führungs-Welle 9 angeordnet. Die Führungsrollen 3 sind vorzugsweise äquidistant auf den Führungs-Wellen 9 angeordnet.

[0006] Die Säge-Vorrichtung 1 umfasst ein als Schneid-Draht 2 ausgebildetes Schneid-Element. Der Schneid-Draht 2 hat einen Durchmesser D_{S-D} von höchstens 0,5 mm, insbesondere höchstens 0,25 mm. Der Schneid-Draht 2 ist auf den Führungsrollen 3 antreibbar gelagert. Zum Antrieb des Schneid-Drahtes 2 ist eine nur schematisch dargestellte Antriebs-Einrichtung 4 vorgesehen. Zur exakten Positionierung des Schneid-Drahtes 2 weisen die Führungsrollen 3 auf ihrer radialen Oberfläche jeweils mehrere Führungsrollen 5 auf. Es ist insbesondere vorgesehen, dass jede Führungsrolle 3 jeweils mindestens drei, insbesondere mindestens fünf, insbesondere mindestens zehn Führungsrollen 5 aufweist. Benachbarte Führungsrollen 5 haben einen Abstand D_R , gemessen von Mitte zu Mitte, im Bereich von 1 mm bis 5 mm, insbesondere im Bereich von 1,5 mm bis 2,5 mm, vorzugsweise im Bereich von 1,9 mm bis 2,1 mm. Der Schneid-Draht 2 ist insbesondere derart in den Führungsrollen 5 der Führungsrollen 3 positionierbar, dass die sich im Inneren des Rahmens 8 kreuzenden Schneid-Drähte 2 zum Schneiden von Säulen mit einem quadratischen Querschnitt ein quadratisches Muster bilden. Die Führungsrollen 5 weisen einen dreieckigen Querschnitt auf. Sie können jedoch auch U-förmig, das heisst abgerundet ausgebildet sein.

[0007] Die Führungsrollen 3 mit den Führungsrollen 5 sind Teil einer Führungs-Einrichtung 6. Durch die Anordnung des Schneid-Drahtes 2 in den Führungsrollen 5 der Führungsrollen 3 ist derselbe mittels der Führungs-Einrichtung 6 entlang einer vorgegebenen Bahn ausrichtbar.

[0008] Ausserdem umfasst die Säge-Vorrichtung 1 eine Überwachungs-Einrichtung 7 zum Überwachen der Position des Schneid-Drahtes 2. Schliesslich umfasst die Säge-Vorrichtung 1 eine Steuer-Einrichtung 10, welche mit der Überwachungs-Einrichtung 7 in datenübertragender Weise verbunden ist. Bei der Steuer-Einrichtung 10 handelt es sich insbesondere um eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS). Mittels der Steuer-Einrichtung 10 ist die Antriebs-Einrichtung

4 steuerbar. Durch eine Freigabeverweigerung ist die Antriebs-Einrichtung 4 von der Steuer-Einrichtung 10 insbesondere stoppbar.

[0009] Zur Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit kann die Steuer-Einrichtung 10 mit einer Eingabe-Einheit 11 in datenübertragender Weise verbunden sein. Bei der Eingabe-Einheit 11 handelt es sich vorzugsweise um einen PC.

[0010] Im Folgenden wird die Überwachungs-Einrichtung 7 genauer beschrieben. Die Überwachungs-Einrichtung 7 ist als selbstständiges, insbesondere nachrüstbares Modul ausgebildet. Die Überwachungs-Einrichtung 7 umfasst vier identisch aufgebaute Drahtpositionserkennungs-Einheiten 12, welche jeweils parallel zu einer der Seiten des Rahmens 8 zwischen einer der Führungsrollen 3 und dem zu schneidenden Ingots 13 angeordnet sind. Jede Drahtpositionserkennungs-Einheit 12 umfasst eine Indexstange 14, welche an einem Ende in einem Detektorblock 15 und am anderen Ende in einem Gegenlager 16 gelagert ist, wobei die Indexstange 14 entlang ihrer Längsachse verschiebbar ist.

[0011] Zur Feinjustierung ihrer Position entlang ihrer Längsachse ist die Indexstange 14 an ihren beiden Enden jeweils mittels einer Justiermutter 19 versehen. Mittels der Justiermutter 19 ist die Indexstange 14 jeweils an einer Aufnahme 20 am Detektorblock 15 und am Gegenlager 16 abgestützt.

[0012] Die Lagerung der Indexstange 14 im Detektorblock 15 und im Gegenlager 16 ist gekapselt. Sie ist dicht, insbesondere flüssigkeits- und/oder gasdicht nach aussen abgeschlossen. Hierdurch werden Verunreinigungen der Mechanik der Überwachungs-Einrichtung 7 einerseits und des zu schneidenden Ingots 13 andererseits zuverlässig verhindert. Rund um die Aufnahme 20 ist jeweils ein flexibles Dichtungs-Element 21 angeordnet. Das Dichtungs-Element 21 ist gewellt ausgebildet. Es ist insbesondere aus Kunststoff und schliesst die Aufnahme 20 der Indexstange 14 im Detektorblock 15 und im Gegenlager 16 dicht nach aussen ab.

[0013] Auf der Indexstange 14 sind jeweils paarweise mehrere Kulissen 17 angeordnet. Die Kulissen 17 sind scheibenförmig ausgebildet. Die paarweise angeordneten Kulissen 17 weisen einen Abstand D_K auf, welcher grösser ist als der Durchmesser D_{S-D} des Schneid-Drahts 2. Der Abstand D_K ist kleiner als das Doppelte des Abstands D_R zweier benachbarter Führungsrollen 5, $D_K < 2 \times D_R$. Es gilt insbesondere $D_K \neq 1,5 \times D_R$.

[0014] Die Anzahl und Anordnung der paarweisen Kulissen 17 entspricht gerade der Anzahl und Anordnung der Führungsrollen 3. Es ist insbesondere jeder Führungsrolle 3 ein Kulissenpaar zur Überwachung der Position des über diese Führungsrolle 3 geführten Schneid-Drahts 2 zugeordnet. Entsprechend ist jeder Führungsrolle 5 jeweils eine Indexposition der Indexstange 14 zugeordnet. Die Anzahl der Indexpositionen der Indexstange 14 entspricht mit anderen Worten gerade der Anzahl der Führungsrollen 5 auf den zugehörigen Führungsrollen 3. Hierbei ist die Anordnung der Kulissenpaare auf der Indexstange 14 gerade so justiert, dass eine Projektion der Position der Führungsrollen 5 auf den Führungsrollen 3 in Richtung senkrecht zur Indexstange 14 auf diese bei entsprechender Einstellung der Indexposition der Indexstange 14 jeweils gerade mittig zwischen die zwei Kulissen 17 eines Kulissenpaares fällt.

[0015] Die Kulissen 17 sind auf der Indexstange 14 verschiebbar angeordnet. Ihre Position ist somit flexibel an die Anordnung der Führungsrollen 3 der Säge-Vorrichtung 1 anpassbar. Sie sind mittels Feststellschrauben 18 in Richtung der Indexstange 14 fixierbar.

[0016] Sowohl die Kulissen 17 als auch die Indexstange 14 sind aus einem stromleitenden Material. Sie sind insbesondere aus Metall.

[0017] Im Detektorblock 15 wirkt die Indexstange 14 mit einem Raster 22 zusammen. Das Raster 22 weist mehrere parallel zueinander angeordnete Rasterscheiben 23 auf. Jeweils zwischen zwei Rasterscheiben 23 ist eine Indexposition 24 gebildet, in welche ein an der Indexstange 14 angeordnetes Einrast-Element 25 einrastbar ist. Die Anzahl der Indexpositionen 24 entspricht gerade der Anzahl der Führungsrollen 5. Zwei benachbarte Indexpositionen 24 sind in einem Abstand D_I zueinander angeordnet, welcher exakt dem Abstand D_R zweier benachbarter Führungsrollen 5 entspricht, $D_I = D_R$.

[0018] Das Einrast-Element 25 ist derart ausgebildet, dass es jeweils in der Indexposition 24 zwischen zwei Rasterscheiben 23 verrastbar ist. Das Einrast-Element 25 ist insbesondere als eine in einer Rohrhülse 26 gegen den Widerstand einer Schraubendruckfeder 27 verschiebbar geführte Metallkugel 28 ausgebildet.

[0019] Die Rasterscheiben 23 sind aus einem elektrisch leitendem Material, insbesondere aus Metall, vorzugsweise aus Stahl.

[0020] Mittels der Metallkugel 28 des Einrast-Elements 25 ist ein elektrischer Kontakt zwischen zwei benachbarten Rasterscheiben 23 herstellbar.

[0021] Im Detektorblock 15 ist ein Fenster 29 vorgesehen, durch welches die jeweilige Indexposition 24 des Einrast-Elements 25 und somit die genaue Positionierung der Indexstange 14 sichtbar ist. Anstelle des Fensters 29 kann selbstverständlich auch eine alternative Anzeige der Indexposition 24 des Einrast-Elements 25 vorgesehen sein.

[0022] Die einzelnen Rasterscheiben 23 sind jeweils mit der Steuer-Einrichtung 10 elektrisch verbunden. Die Verschaltung der Rasterscheiben 23 mit der Steuer-Einrichtung 10 ist schematisch in Fig. 10 dargestellt. Die nebeneinander liegenden Rasterscheiben 23 in einem Detektorblock 15 sind jeweils alternierend mit Eingängen 30 und Ausgängen 31 der Steuer-Einrichtung 10 verbunden. Jeweils einer der Ausgänge 31 ist mit den bezüglich ihrer Position einander entsprechenden Rasterscheiben 23 der vier Drahtpositionserkennungs-Einheiten 12 verbunden. So ist insbesondere der erste Ausgang 31 jeweils mit der zweiten Rasterscheibe 23 jeder der vier Drahtpositionserkennungs-Einheiten 12 elektrisch verbunden,

der zweite Ausgang 31 mit den vierten Rasterscheiben 23, der dritte Ausgang 31 mit den sechsten Rasterscheiben 23, der vierte Ausgang 31 mit den achten Rasterscheiben 23 und der fünfte Ausgang 31 mit den zehnten Rasterscheiben 23. Entsprechend ist jeweils die erste, fünfte und neunte Rasterscheibe 23 jeweils einer Drahtpositionserkennungs-Einheit 12 mit einem der Eingänge 30 sowie jeweils die dritte, siebte und elfte Rasterscheibe 23 jeweils einer der Drahtpositionserkennungs-Einheiten 12 mit einem weiteren der Eingänge 30 der Steuer-Einrichtung 10 elektrisch verbunden. Die Steuer-Einrichtung 10 umfasst somit acht Eingänge 30.

[0023] Durch eine sequentielle Ansteuerung der Ausgänge 31 und Auswertung der antwortenden Eingänge 30 lässt sich somit mittels der Steuer-Einrichtung 10 die Indexposition 24 der Metallkugeln 28 und damit die genaue Positionierung aller vier Indexstangen 14 auf einfache Weise bestimmen.

[0024] Mittels der Indexstangen 14 der Drahtpositionserkennungs-Einheiten 12 ist eine Soll-Position für den Schneid-Draht 2 vorgebar. Im Falle einer Abweichung von dieser mittels der Indexstangen 14 vorgegebenen Soll-Position liegt der Schneid-Draht 2 an mindestens einer der Kulissen 17 an. Eine Abweichung der tatsächlichen Position des Schneid-Drahtes 2 von der vorgegebenen Soll-Position ist daher durch einen Masseschluss zwischen mindestens einer der Kulissen 17 und dem Schneid-Draht 2 detektierbar und führt zu einem Signal von der Steuer-Einrichtung 10, welches einen Maschinenstopp der Säge-Vorrichtung bewirkt.

[0025] Bei einer Übereinstimmung der tatsächlichen Position des Schneid-Drahtes 2 mit der mittels der Überwachungs-Einrichtung 7 vorgegebenen Soll-Position verläuft der Schneid-Draht 2 vollständig berührungsfrei zwischen den Kulissen 17 der vier Drahtpositionserkennungs-Einheiten 12.

[0026] Um beim Schneiden des Ingots 13 Säulen mit einem bestimmten, insbesondere einem quadratischen Querschnitt, zu erhalten, müssen die Stellungen der Indexstangen 14 aufeinander abgestimmt werden. Um diese Abstimmung sicherzustellen, ist die Steuer-Einrichtung 10 derart an die Überwachungs-Einrichtung 7 gekoppelt, dass sie bei einer unerwünschten Stellung mindestens einer der Indexstangen 14 die Freigabe der Säge-Vorrichtung 1 verweigert.

[0027] Im Folgenden wird ein Verfahren zum Sägen des Ingots 13, insbesondere eines Siliziumblocks, mittels der erfindungsgemässen Säge-Vorrichtung 1 beschrieben. Zunächst bestimmt der Benutzer gegebenenfalls, welche Abmessungen die zu schneidenden Säulen im Querschnitt haben sollen. Abhängig hiervon werden die Führungsrollen 3 dafür passend auf den Führungswellen 9 angeordnet. Sofern die Führungsrollen 3 ortsfest auf den Führungswellen 9 angeordnet sind, entfällt dieser Schritt selbstverständlich.

[0028] Alsdann wählt der Benutzer aus, in welche der Führungsrillen 5 der Schneid-Draht 2 eingelegt werden soll. Da sich die Führungsrillen 5 beim Gebrauch der Säge-Vorrichtung 1 abnutzen, muss der Schneid-Draht 2 von Zeit zu Zeit in jeweils neue, bislang unbenutzte Führungsrillen 5 eingelegt werden. Zur Auswahl der Führungsrillen 5 werden die Indexstangen 14 der vier Drahtpositionserkennungs-Einheiten 12 in die gewünschte Indexposition 24 im Detektorblock 15 geschoben. Somit wird mittels der Überwachungs-Einrichtung 7 eine Soll-Position für den Schneid-Draht 2 vorgegeben. Die Steuer-Einrichtung 10, welche an die Überwachungs-Einrichtung 7 in datenübertragenderweise gekoppelt ist, gibt die Säge-Einrichtung 1 nur dann zum Betrieb frei, wenn sich alle Indexstangen 14 in einer erlaubten Position befinden. Als erlaubte Positionen werden hierbei diejenigen Positionen bezeichnet, welche zu einem vom Benutzer gewünschten Querschnitt der zu schneidenden Säulen führen. Erlaubte Positionen sind insbesondere diejenigen, welche zu einem quadratischen Querschnitt der zu schneidenden Säulen führen. Die jeweilige Position der vier Indexstangen 14 ist vorzugsweise direkt über die Eingabe-Einheit 11 erkennbar. Vorzugsweise ist es auch denkbar, die Positionierung der vier Indexstangen 14 automatisiert mittels der Eingabe-Einheit 11 zu steuern. Die von der Überwachungs-Einrichtung 7 vorgegebene Soll-Position bestimmt, in welche der Führungsrillen 5 der Schneid-Draht 2 auf die Führungsrollen 3 aufgelegt werden muss, um berührungsfrei zwischen den Kulissen 17 zu verlaufen. Wird der Schneid-Draht 2 an mindestens einer Stelle nicht korrekt, das heisst nicht gemäss der mittels der Drahtpositionserkennungs-Einheiten 12 vorgegebenen Soll-Positionen auf die Führungsrollen 3 aufgelegt, kommt es zu einer Berührung des Schneid-Drahts 2 mit mindestens einer der Kulissen 17, welche als Masseschluss zwischen dem Schneid-Draht 2 und dieser, das heisst zum Masseschluss zwischen dem Schneid-Draht 2 und der Überwachungs-Einrichtung 7, detektiert wird. Vorzugsweise weist die Eingabe-Einheit 11 eine Anzeige auf, aus welcher ersichtlich ist, auf welcher Seite und/oder an welchen Kulissen 17 es zum Masseschluss gekommen ist. Hierdurch wird die korrekte Auflegung des Schneid-Drahts 2 von der Überwachungs-Einrichtung 7 überwacht. Die Überwachungs-Einrichtung 7 erzeugt hierbei ein Signal in Abhängigkeit von der tatsächlich ermittelten Position des Schneid-Drahts 2. Bei dem Signal kann es sich um ein optisches und/oder akustisches Signal handeln. Insbesondere wird eine Abweichung der tatsächlichen Position des Schneid-Drahts 2 von der Soll-Position durch ein von einem Masseschluss zwischen dem Schneid-Draht 2 und mindestens einer der Kulissen 17 ausgelöstes Signal angezeigt. Ausserdem wird bei einer Abweichung der tatsächlichen Position des Schneid-Drahts 2 von der Soll-Position die Freigabe der Säge-Vorrichtung 1 verweigert. Der Benutzer wird daraufhin die Position des Schneid-Drahts 2 in den Führungsrillen 5 entsprechend korrigieren.

[0029] Während des Säge-Vorgangs wird die Position des Schneid-Drahts 2 fortwährend mit der Überwachungs-Einrichtung 7 überwacht. Eine Abweichung des Schneid-Drahts 2 von der mittels der vier Drahtpositionserkennungs-Einheiten 12 vorgegebenen Soll-Position führt auf die oben beschriebene Weise zu einem Masseschluss mit der Überwachungs-Einrichtung 7, welche einen Maschinenstopp der Säge-Vorrichtung 1 zur Folge hat. Entsprechend führt eine unerwünschte Verschiebung einer der Indexstangen 14 zu einem Maschinenstopp der Säge-Vorrichtung 1.

[0030] Das Auflegen des Schneid-Drahts 2 auf die Führungsrollen 3 ist aufgrund der Überwachungs-Einrichtung 7 unanfällig gegen Fehler des Benutzers. Dies führt zu offensichtlichen, wirtschaftlichen Vorteilen.

Patentansprüche

1. Säge-Vorrichtung (1) zum Sägen von Siliziumblöcken, umfassend
 - a) mindestens ein Schneid-Element (2) zum Sägen der Siliziumblöcke,
 - welches mittels einer Antriebs-Einrichtung (4) antreibbar ist,
 - b) mindestens eine Führungs-Einrichtung (6),
 - wobei das mindestens eine Schneid-Element (2) mittels der mindestens einen Führungs-Einrichtung (6) entlang einer vorgegebenen Bahn ausrichtbar ist, und
 - c) mindestens eine Überwachungs-Einrichtung (7) zum Überwachen der Position des mindestens einen Schneid-Elements (2).
2. Säge-Vorrichtung (1) gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungs-Einrichtung (7) als selbstständiges, insbesondere nachrüstbares Modul ausgebildet ist.
3. Säge-Vorrichtung (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Überwachungs-Einrichtung (7) eine optische und/oder akustische Signal-Einheit zur Anzeige des Positions-Status des mindestens einen Schneid-Elements (2), insbesondere zur Anzeige einer Abweichung der Position des mindestens einen Schneid-Elements (2) von einer Soll-Position, aufweist.
4. Säge-Vorrichtung (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Schneid-Element um einen Schneid-Draht (2) handelt.
5. Säge-Vorrichtung (1) gemäss Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Führungs-Einrichtung (6) Führungsrollen (3) mit mehreren, beabstandet zueinander angeordneten Führungsrillen (5) zur Positionierung des Schneid-Drahts (2) aufweist.
6. Säge-Vorrichtung (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungs-Einrichtung (7) an eine Steuer-Einrichtung (10) gekoppelt ist, mittels welcher die Antriebs-Einrichtung (4) steuerbar, insbesondere stoppbar ist.
7. Säge-Vorrichtung (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Abweichung der überwachten Position des mindestens einen Schneid-Elements (2) von einer Soll-Position durch einen Masseschluss zwischen dem mindestens einen Schneid-Element (2) und der Überwachungs-Einrichtung (7) detektierbar ist.
8. Säge-Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungs-Einrichtung (7) mindestens eine Indexstange (4) mit darauf angeordneten Kulissen (17) umfasst.
9. Säge-Vorrichtung (1) gemäss Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneid-Element (2) im Falle einer Abweichung von einer vorgebbaren Soll-Position an mindestens einer der Kulissen (17) anliegt.
10. Säge-Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 8 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Indexstange (4) in mindestens einem Detektorblock (15) gelagert ist.
11. Verfahren zum Sägen von Siliziumblöcken, umfassend die folgenden Schritte:
 - a) Bereitstellen einer Säge-Vorrichtung (1) mit
 - Führungsrollen (3), auf welchen mehrere Führungsrillen (5) zur Positionierung eines Schneid-Drahts (2) angeordnet sind, und mindestens einer Überwachungs-Einrichtung (7) zur Überwachung der Position des Schneid-Drahts (2),
 - b) Einstellen der mindestens einen Überwachungs-Einrichtung (7) auf eine vorgebbare Soll-Position,
 - c) Auflegen des Schneid-Drahts (2) auf die Führungsrollen (3) und
 - d) Erzeugen eines Signals mittels der Überwachungs-Einrichtung (7) in Abhängigkeit von der ermittelten Position des mindestens einen Schneid-Elements (2).
12. Verfahren gemäss Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Überwachungs-Einrichtung (7) eine Abweichung der Position des Schneid-Drahts (2) von der Soll-Position durch ein optisches und/oder akustisches Signal anzeigt.
13. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 11 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Überwachungs-Einrichtung (7) bei einer Abweichung der Position des Schneid-Drahts (2) von der Soll-Position die Freigabe der Säge-Vorrichtung (1) verweigert.

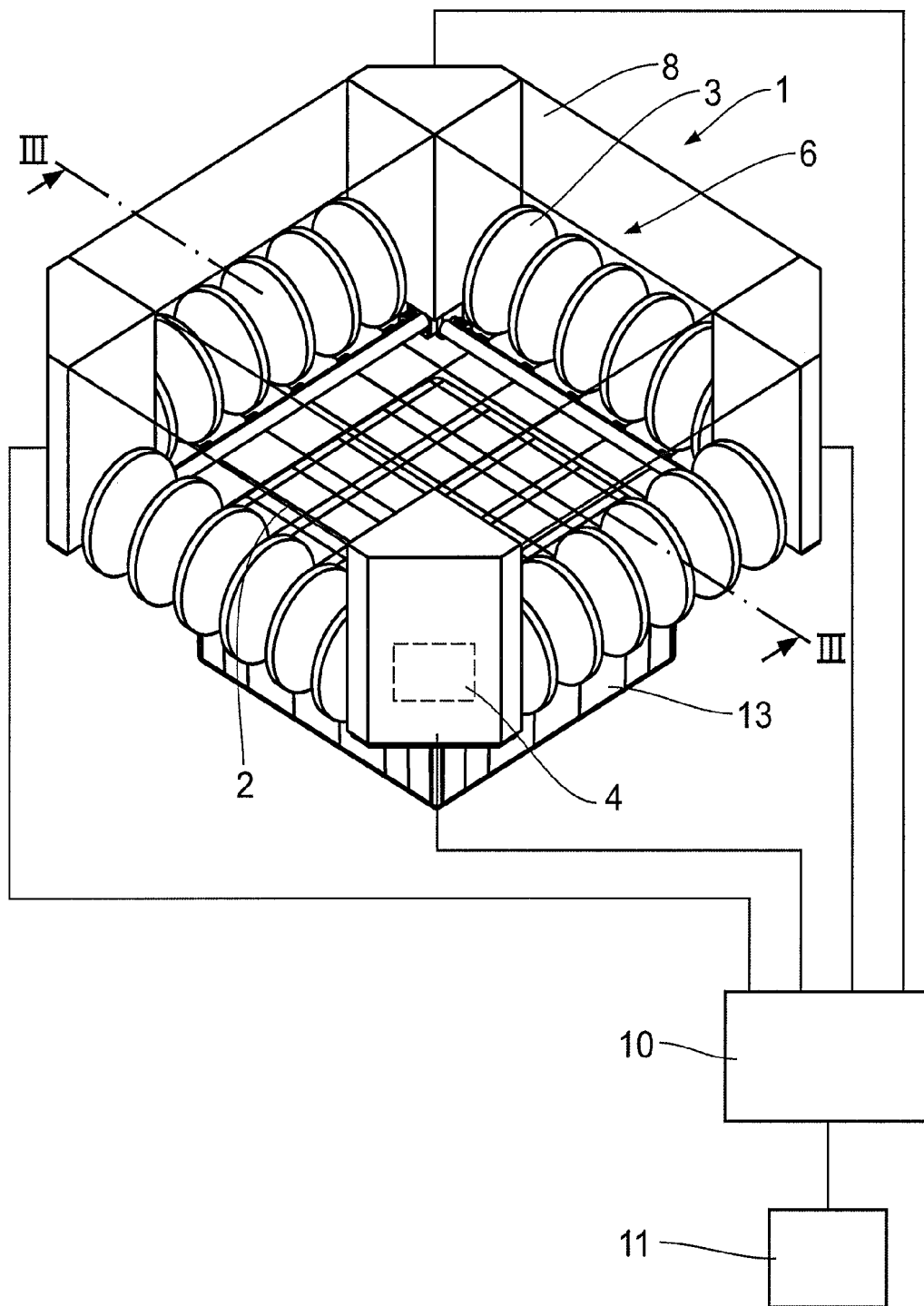


Fig. 1

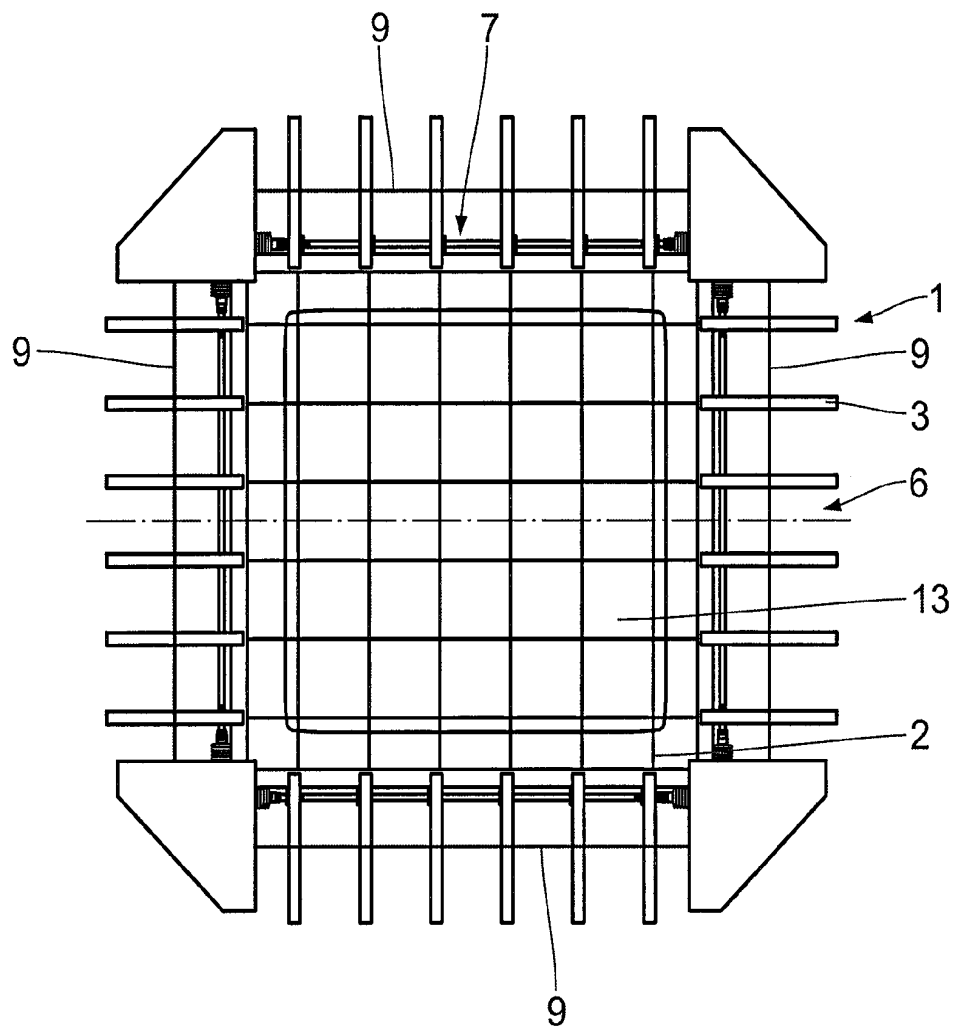


Fig. 2

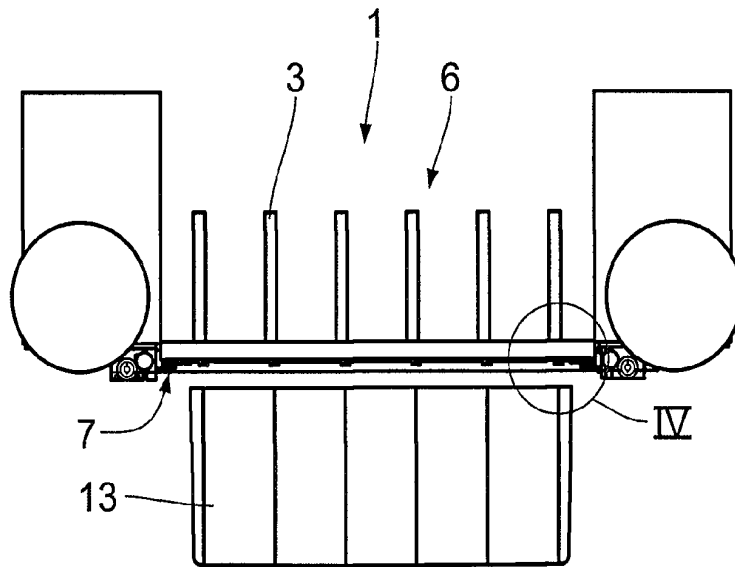


Fig. 3

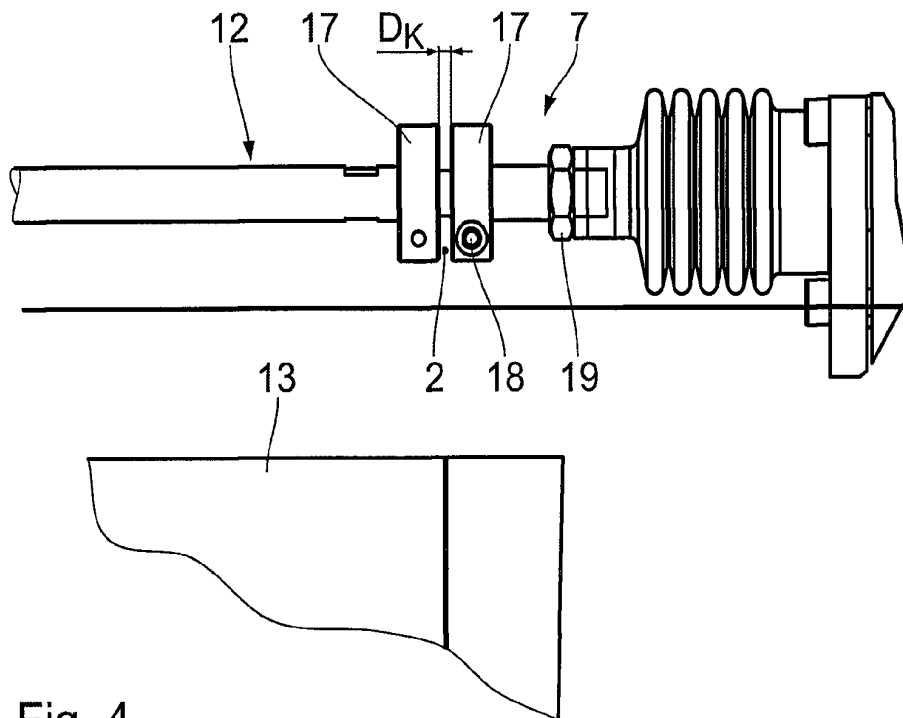


Fig. 4

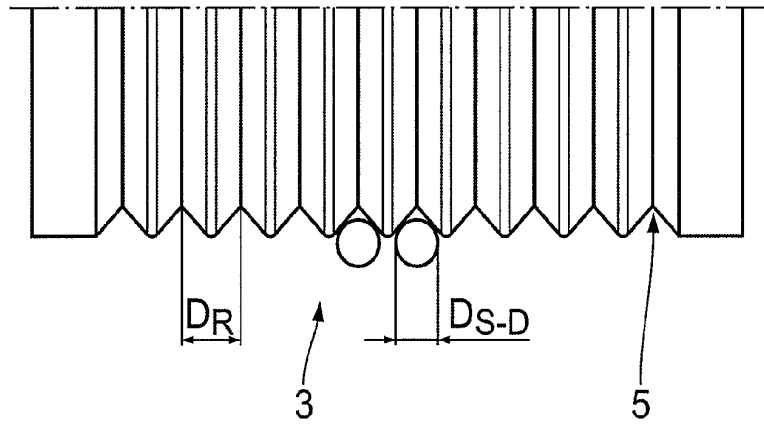


Fig. 5

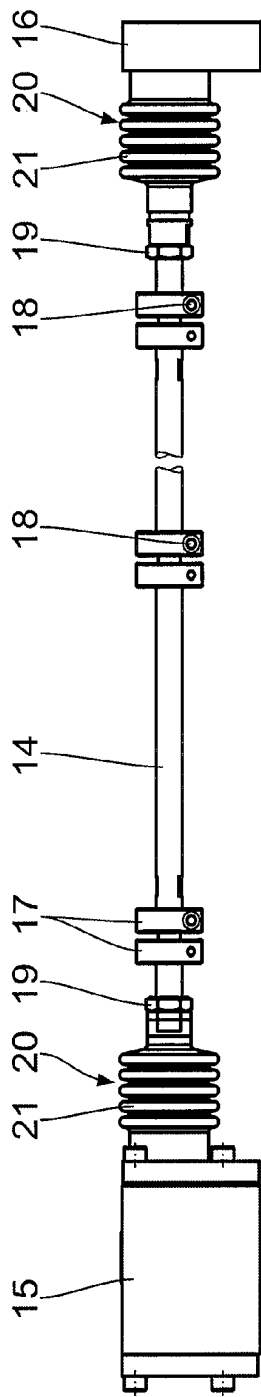


Fig. 6

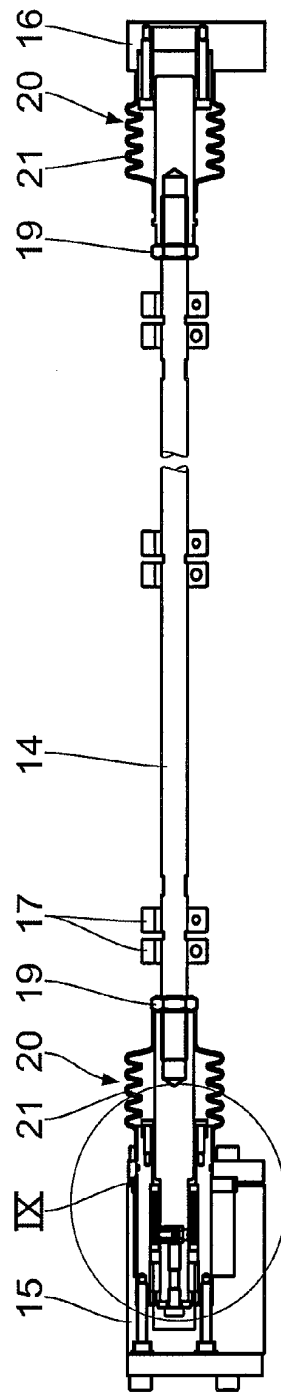


Fig. 7

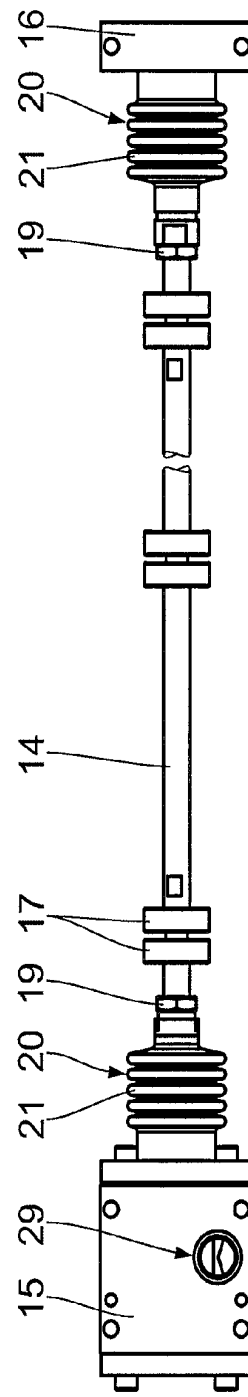


Fig. 8

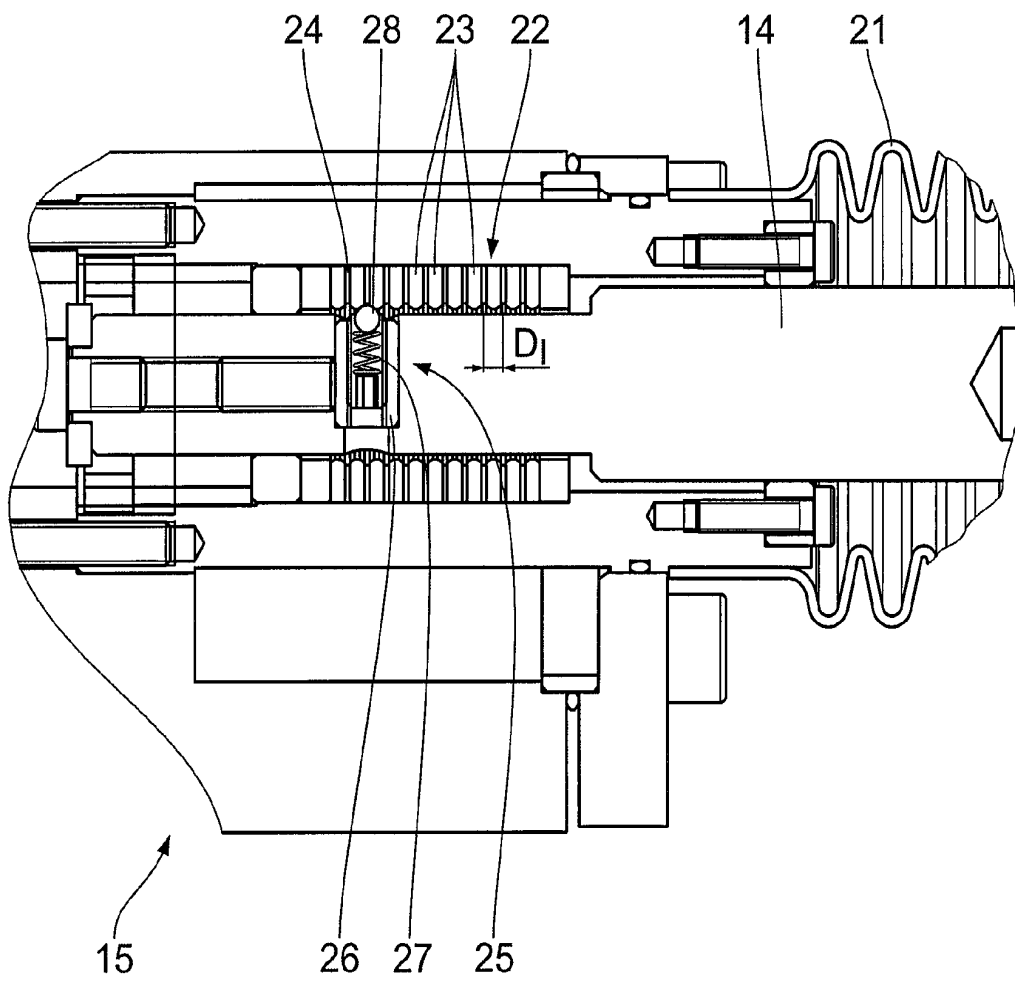


Fig. 9

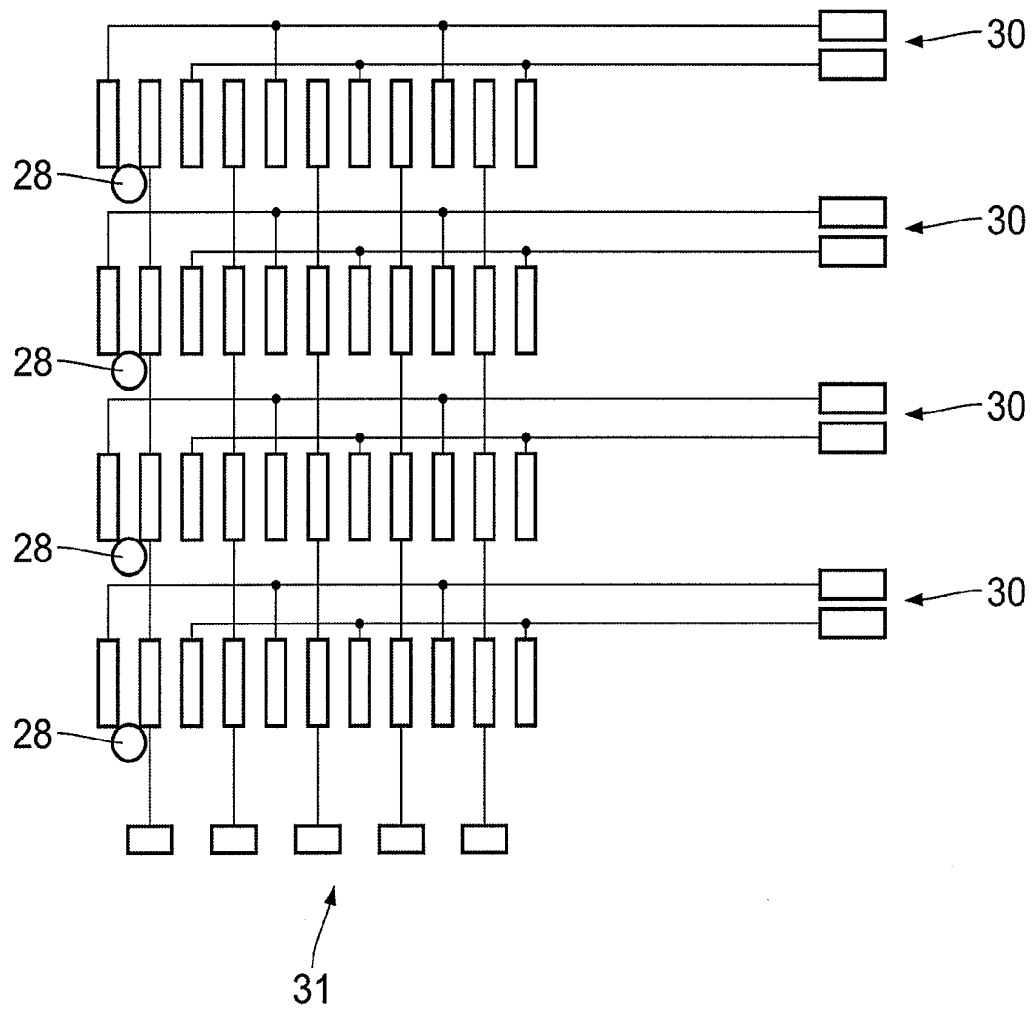


Fig. 10