

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21)

Anmeldenummer:

A 50321/2020

(22)

Anmeldetag:

16.04.2020

(43)

Veröffentlicht am:

15.11.2020

(51)

Int. Cl.:

H01L 21/82 (2006.01)

(30)

Priorität:

17.04.2019 JP 2019-078270 beansprucht.

(71)

Patentanmelder:

DISCO CORPORATION

143-8580 Tokyo (JP)

(74)

Vertreter:

Sonn & Partner Patentanwälte

1010 Wien (AT)

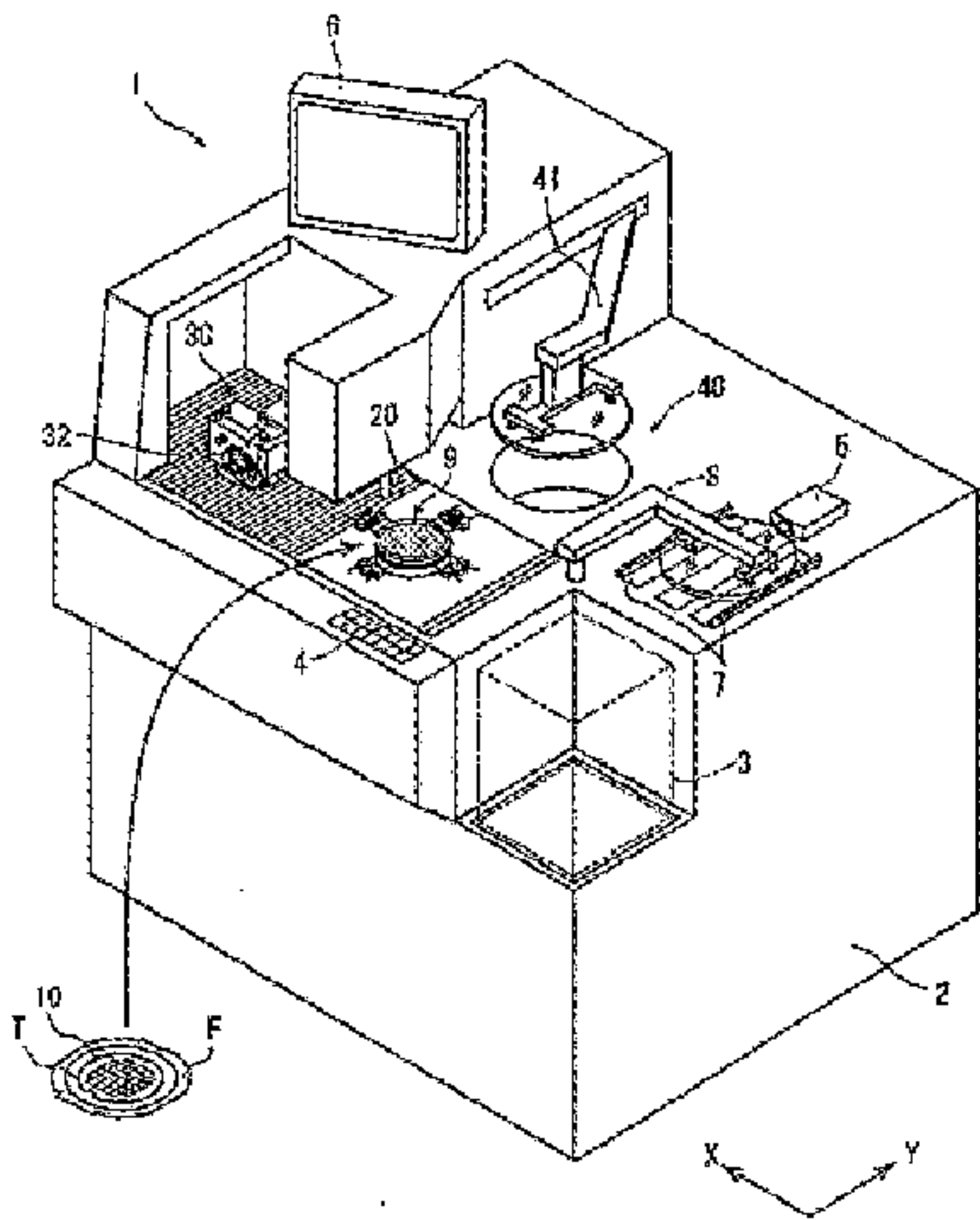
(54)

WAFERVERARBEITUNGSVERFAHREN

(57)

Hierin offenbart ist ein Waferverarbeitungsverfahren zum Auftrennen eines Wafers entlang von Trennlinien, um einzelne Vorrichtungschips zu erhalten. Das Waferverarbeitungsverfahren schließt einen Halteschritt zum Halten des Wafers auf einem Spanntisch, einen Ausrichteschritt zum Abbilden eines Bereichs betreffend die Trennlinien durch Verwenden einer Abbildungseinheit und zum Ausrichten eines Schneidemessers mit einer der Trennlinien durch Verwenden eines Bildes dieses Bereiches, das durch die Abbildungseinheit erhalten wird, einen äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritt zum Erfassen einer äußersten der Trennlinien vor oder nach Durchführen des Ausrichteschrittes und einen Schneideschritt zum Schneiden des Wafers entlang jeder Trennlinie durch Verwenden des Schneidemessers ein.

FIG.1



ZUSAMMENFASSUNG DER OFFENBARUNG

Hierin offenbart ist ein Waferverarbeitungsverfahren zum Auftrennen eines Wafers entlang von Trennlinien, um einzelne Vorrichtungschips zu erhalten. Das Waferverarbeitungsverfahren schließt einen Halteschritt zum Halten des Wafers auf einem Spanntisch, einen Ausrichteschritt zum Abbilden eines Bereichs betreffend die Trennlinien durch Verwenden einer Abbildungseinheit und zum Ausrichten eines Schneidemessers mit einer der Trennlinien durch Verwenden eines Bildes dieses Bereiches, das durch die Abbildungseinheit erhalten wird, einen äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritt zum Erfassen einer äußersten der Trennlinien vor oder nach Durchführen des Ausrichteschrittes und einen Schneideschritt zum Schneiden des Wafers entlang jeder Trennlinie durch Verwenden des Schneidemessers ein.

(Fig. 1)

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIKGebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Waferverarbeitungsverfahren zum Auftrennen eines Wafers in einzelne Vorrichtungschips, wobei eine Vorderseite des Wafers durch eine Vielzahl von kreuzenden Trennlinien aufgeteilt ist, um eine Vielzahl von separaten Regionen zu definieren, in denen jeweils eine Vielzahl von Vorrichtungen ausgebildet sind, wobei die einzelnen Vorrichtungschips jeweils die Vielzahl von Vorrichtungen einschließen.

Beschreibung des Standes der Technik

Eine Vielzahl von Vorrichtungen, wie etwa integrierte Schaltkreise (ICs) und hochintegrierte Schaltkreise (LSIs), werden auf der Vorderseite eines Wafers ausgebildet, um so voneinander durch eine Vielzahl von kreuzenden Trennlinien separiert zu werden. Der Wafer, der somit die mehreren Vorrichtungen auf der Vorderseite hat, wird entlang der Trennlinien durch Verwenden eines Vereinzelungsgerätes aufgetrennt, um einzelne Vorrichtungschips zu erhalten, die jeweils die mehreren Vorrichtungen einschließen. Die somit durch Auftrennen der Wafer erhaltenen Vorrichtungschips werden in elektrischen Einrichtungen, wie etwa Mobiltelefonen und Computern, verwendet.

Das Vereinzelungsgerät enthält einen Spanntisch zum Halten des Wafers, eine Abbildungseinheit zum Abbilden des Wafers, der auf dem Spanntisch gehalten wird, um eine Vorbestimmte der Trennlinien als einen zu schneidenden gewünschten Bereich zu erfassen und um dann ein Schneidemesser mit dem gewünschten Bereich auszurichten, einen Schneidemechanismus, der das Schneidemesser als ein drehbares Schneidelement hat, zum Schneiden des Wafers, der auf dem Spanntisch gehalten wird, einen Zuführmechanismus zum relativen Bewegen des Spanntisches und des Schneidemechanismus in einer X-Richtung, einen Indexiermechanismus zum relativen Bewegen des Spanntisches und des Schneidemechanismus in einer Y-Richtung, die lotrecht zu der X-Richtung ist, und eine Steuereinheit zum Steuern verschiedener Betriebsabschnitte, die in dem Vereinzelungsgerät eingeschlossen sind, wobei der Wafer entlang jeder Trennlinie mit hoher Genauigkeit geschnitten werden kann (siehe zum Beispiel japanische Patent-Offenlegungsschrift Nr. Hei 7-045556).

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Bei dem herkömmlichen Ausrichtevorgang wird der Wafer durch die Abbildungseinheit (das Abbildungsmittel) abgebildet, um die vorbestimmte Trennlinie zu erfassen, die als Nächstes parallel zu der X-Richtung hergestellt wird. Ferner ist das Schneidemesser mit dieser Trennlinie in der X-Richtung ausgerichtet. Eine Linienzahl dieser Trennlinie, die durch das Abbildungsmittel erfasst wird, wird jedoch nicht erfasst, wobei diese Linienzahl eine Zahl ist, die ausgehend von einer äußersten der Trennlinien gezählt wird, die sich in eine erste Richtung erstrecken. Die anderen Trennlinien erstrecken sich in einer zweiten Richtung, die lotrecht zu der ersten Richtung ist. Die oben erwähnte äußerste der Trennlinien, die sich in der ersten Richtung (oder in der zweiten Richtung) erstreckt, wird nachfolgend als eine äußerste Trennlinie bezeichnet. Dementsprechend wird beim tatsächlichen Beginnen des Schneidevorgangs entlang jeder Trennlinie ein Maximalbereich, in dem der Wafer vorliegen kann, auf dem Spanntisch innerhalb einer Toleranz beim Positionieren des Wafers berücksichtigt und der Schneidevorgang wird an einer Position außerhalb eines Bereiches begonnen, in dem der Wafer tatsächlich vorliegt. Dementsprechend wird zunächst mehrmals ein Leerlaufschneiden in dem Außenbereich durchgeführt und ein tatsächliches Schneiden wird als Nächstes schrittweise entlang der Trennlinien durchgeführt, die sich in der ersten Richtung erstrecken. Nach Beenden des Schneidevorgangs entlang aller Trennlinien, die sich in der ersten Richtung erstrecken, wird ein Leerlaufschneiden ebenso mehrmals vor Beginnen des tatsächlichen Schneidens entlang der anderen Trennlinien durchgeführt, die sich in der zweiten Richtung erstrecken. Dementsprechend wird beim Auftrennen der Wafer in die einzelnen Vorrichtungschips die Produktivität aufgrund der Notwendigkeit eines solchen Leerlaufschneidens reduziert.

Beim Durchführen des Schneidevorgangs durch Verwenden des herkömmlichen Vereinzelungsgerätes speichert die Steuereinheit (das Steuermittel) die Anzahl von Trennlinien, die sich in der ersten Richtung oder in der zweiten Richtung erstrecken, entlang welcher der Wafer geschnitten worden ist. Die Anzahl solcher Trennlinien, die gezählt und durch das Steuermittel gespeichert

wird, schließt jedoch die Anzahl an Malen des Leerlaufschneidens ein. Dementsprechend kann in dem Fall, dass das Schneidemesser während des Schneidens des Wafers bricht, eine Linienzahl der Trennlinie, bei welcher der Bruch des Schneidemessers aufgetreten ist, erkannt werden, wobei diese Linienzahl eine Zahl ist, die ausgehend von dem ersten Leerlaufschneiden gezählt wird. Die Linienzahl der äußersten Trennlinie, bei der das tatsächliche Schneiden begonnen wird, wird jedoch nicht erkannt. Dementsprechend ist es unmöglich, die Linienzahl der Trennlinie festzustellen, bei welcher der Bruch des Schneidemessers aufgetreten ist, wenn ausgehend von der äußersten Trennlinie gezählt wird.

Ferner ist es beim regelmäßigen oder wahlweisen Durchführen einer Schnittfugenüberprüfung, sodass eine Schnittnut, die durch Schneiden des Wafers entlang jeder Trennlinie ausgebildet ist, durch das Abbildungsmittel abgebildet wird, um die Breite der Schnittnut und den Zustand (z. B. Splintern) der Schnittnut zu überprüfen und zu speichern, in dem Fall, dass das Ergebnis dieser Schnittfugenüberprüfung eine schlechte Qualität jedes Vorrichtungschips ergibt, schwierig die Trennlinie anzugeben, bei der ein Defekt beim Schneiden des Wafers aufgetreten ist. Das heißt, da die Linienzahl der Trennlinie, bei welcher der Defekt aufgetreten ist, wenn ausgehend von der äußersten Trennlinie gezählt wird, nicht erkannt wird, kann die Trennlinie, bei welcher der Defekt aufgetreten ist, nicht leicht angegeben werden.

Daher ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Waferverarbeitungsverfahren bereitzustellen, das einen Wafer entlang jeder Trennlinie effizient ohne die Notwendigkeit eines Leerlaufschneidens schneiden kann und auch klar die Linienzahl jeder Trennlinie angeben kann, wenn ausgehend von der äußersten Trennlinie gezählt wird.

Nach einem Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung wird ein Waferverarbeitungsverfahren zum Auftrennen eines Wafers in einzelne Vorrichtungschips bereitgestellt, wobei eine Vorderseite des Wafers durch eine Vielzahl von kreuzenden Trennlinien aufgeteilt ist, um eine Vielzahl von separaten Regionen zu definieren, in denen jeweils eine Vielzahl von Vorrichtungen ausgebildet sind, wobei die einzelnen Vorrichtungschips jeweils

die Vielzahl von Vorrichtungen einschließen, wobei das Waferverarbeitungsverfahren einen Halteschritt zum Halten des Wafers auf einem Spanntisch, einen Ausrichteschritt zum Abbilden eines Bereichs bezüglich der Trennlinien durch Verwenden einer Abbildungseinheit und zum Ausrichten eines Schneidemessers mit einer der Trennlinien durch Verwenden eines Bildes des Bereiches, das durch die Abbildungseinheit erhalten wird, einen äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritt zum Erfassen einer äußersten der Trennlinien vor oder nach Durchführen des Ausrichteschrittes, und einen Schneideschritt zum Schneiden des Wafers entlang jeder Trennlinie durch Verwenden des Schneidemessers, einschließt.

Vorzugsweise schließt der äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritt die Schritte zum vorherigen Speichern von Information über eine Positionsbeziehung zwischen einer kennzeichnenden Markierung, die auf dem Wafer ausgebildet ist, und der äußersten Trennlinie, zum Abbilden der kennzeichnenden Markierung durch Verwenden der Abbildungseinheit, und zum Erfassen der äußersten Trennlinie nach einem Bild der kennzeichnenden Markierung, das durch die Abbildungseinheit und die oben gespeicherte Information über eine Positionsbeziehung erhalten wird, ein.

Vorzugsweise wird die kennzeichnende Markierung durch eine Form zum Anzeigen einer Kristallausrichtung des Wafers angegeben.

Vorzugsweise beginnt der Schneideschritt ausgehend von der äußersten Trennlinie, die durch den äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritt erfasst wird, und wird als Nächstes schrittweise entlang der anderen Trennlinien, die parallel zu der äußersten Trennlinie sind, durchgeführt.

Vorzugsweise schließt das Waferverarbeitungsverfahren ferner einen Schnittnutspeicherschritt zum Abbildens einer Schnittnut entlang jeder Trennlinie durch Verwenden der Abbildungseinheit und zum Speichern einer Linienzahl der Trennlinie, entlang der die Schnittnut ausgebildet worden ist, ein, wobei die Linienzahl als eine Zahl definiert ist, die ausgehend von der äußersten Trennlinie gezählt wird.

Nach der vorliegenden Erfindung kann der Wafer entlang jeder Trennlinie effizient ohne die Notwendigkeit eines Leerlaufschneidens geschnitten werden. Die Linienzahl jeder Trennlinie, wenn ausgehend von der äußersten Trennlinie gezählt

wird, kann klar angegeben werden.

Anhand der Analyse der folgenden Beschreibung und der beigefügten Ansprüche unter Bezugnahme auf die angefügten Zeichnungen, die eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeigen, werden die obige und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung und die Ausführungsart davon besser ersichtlich und die Erfindung selbst wird besser verständlich.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

FIG. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines Vereinzelnungsgerätes, das zur Verwendung bei einem Waferverarbeitungsverfahren nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung geeignet ist;

FIG. 2 ist eine Draufsicht auf einen Wafer, der in einem Halteschritt gehalten wird;

FIG. 3 ist eine perspektivische Ansicht, die eine Weise zum Abbilden des Wafers durch Verwenden eines Abbildungsmittels in einem Ausrichteschritt darstellt;

FIG. 4A ist eine Draufsicht auf den Wafer in dem Ausrichteschritt;

FIG. 4B ist eine Draufsicht, die ein Wiedergabebild durch ein Wiedergabemittel vor Beenden des Ausrichteschrittes darstellt;

FIG. 4C ist eine FIG. 4B ähnliche Ansicht, die einen Zustand nach Beenden des Ausrichteschrittes darstellt;

FIG. 5A ist eine Draufsicht auf den Wafer in einem äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritt;

FIG. 5B ist eine Draufsicht, die ein Bild, das durch das Abbildungsmittel in einem Makromodus erhalten wird, in dem äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritt darstellt;

FIG. 5C ist eine FIG. 5B ähnliche Ansicht, die ein Bild, das in einem Mikromodus erhalten wird, darstellt;

FIG. 6A ist eine perspektivische Ansicht, die eine Weise zum Schneiden des Wafers in einem Schneideschritt darstellt; und

FIG. 6B ist eine Draufsicht, die ein Bild einer Schnittnut, die auf dem Wafer ausgebildet ist, in dem Schneideschritt darstellt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

Eine bevorzugte Ausführungsform des

Waferverarbeitungsverfahren nach der vorliegenden Erfindung wird nun ausführlich unter Bezugnahme auf die angefügten Zeichnungen beschrieben. FIG. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines Vereinzelungsgerätes 1, das zur Verwendung beim Durchführen dieser bevorzugten Ausführungsform geeignet ist. Das Vereinzelungsgerät 1 ist ein Gerät zum Schneiden eines Wafers 10 als ein Werkstück in dieser bevorzugten Ausführungsform. Das Vereinzelungsgerät 1 wird nun unter Bezugnahme auf FIG. 1 beschrieben.

Das Vereinzelungsgerät 1 schließt ein Basisgehäuse 2 ein. Eine Waferkassette 3 ist dazu ausgelegt, an dem Basisgehäuse 2 an einem Vordereckabschnitt davon angebracht zu werden. Der Wafer 10 wird durch ein Vereinzelungstape T an einem Ringrahmen F getragen. Das heißt, der Wafer 10 ist mit dem Vereinzelungstape T und dem Ringrahmen F verbunden. Eine Vielzahl solcher Wafer 10 werden in der Waferkassette 3 aufbewahrt. Ein Montiertisch (nicht dargestellt) zum Montieren der Waferkassette 3 ist vertikal bewegbar in dem Basisgehäuse 2 bereitgestellt.

Auf der Rückseite der Waferkassette 3, die auf dem Montiertisch in einer Y-Richtung, die durch einen Pfeil Y in FIG. 1 dargestellt ist, montiert ist, ist ein Handhabungsmittel 5 zum Nehmen eines der Wafer 10 aus der Waferkassette 3, d. h. des noch zu schneidenden Wafers 10, und zum Legen des Wafers 10 in die Waferkassette 3, d. h. des geschnittenen Wafers 10, bereitgestellt. Ein vorübergehendes Abstellmittel 7 ist zwischen der Waferkassette 3 und dem Handhabungsmittel 5 bereitgestellt. Das vorübergehende Abstellmittel 7 dient dazu, den Wafer 10 an einer gegebenen Position nach Nehmen des Wafers 10 aus der Waferkassette 3 abzustellen und den Wafer 10 auch vorübergehend an der gegebenen Position vor Legen des Wafers 10 in die Waferkassette 3 abzustellen.

Ein Übertragungsmittel 8 ist in der Nähe des vorübergehenden Abstellmittels 7 bereitgestellt. Das Übertragungsmittel 8 hat einen Schwenkarm, der dazu ausgelegt ist, sich um eine vertikale Achse zu drehen. Der Schwenkarm dient dazu, den Ringrahmen F, der den Wafer 10 durch das Vereinzelungstape T trägt, durch Verwenden einer Saugkraft zu halten und zu übertragen. Somit wird der Wafer 10, der aus der Waferkassette 3 zu dem vorübergehenden Abstellmittel 7 durch das Handhabungsmittel 5

genommen wird, durch das Übertragungsmittel 8 übertragen.

Ein Spanntisch 9, der als Haltemittel dient, ist auf dem Basisgehäuse 2 bereitgestellt. Der Wafer 10 wird von dem vorübergehenden Abstellmittel 7 an den Spanntisch 9 durch Betreiben des Übertragungsmittels 8 übertragen. Der Spanntisch 9 wird anfangs auf eine Standby-Position, die in FIG. 1 dargestellt ist, gestellt. Der Wafer 10, der an den Spanntisch 9 übertragen wird, wird durch das Vereinzelungstape T auf dem Spanntisch 9 unter Saugen gehalten. Ein Schneidemechanismus 30 wird an einer Schneideposition bereitgestellt. Ein Zuführmechanismus (nicht dargestellt) zum relativen Bewegen des Schneidemechanismus 30 und des Spanntisches 9 in der X-Richtung, die durch einen Pfeil X in FIG. 1 dargestellt ist, wird in dem Basisgehäuse 2 bereitgestellt. Das heißt, der Wafer 10, der auf dem Spanntisch 9 gehalten wird, ist dazu ausgelegt, in der X-Richtung zwischen der Standby-Position und der Schneideposition durch Betreiben des Zuführmechanismus vor und zurück bewegt zu werden. Ferner wird ein Abbildungsmittel 20 als eine Abbildungseinheit zum Abbilden der Vorderseite (oberen Oberfläche) des Wafers 10 über einem Bewegungsweg des Spanntisches 9 in der X-Richtung, d. h. an einer Zwischenposition zwischen der Standby-Position und der Schneideposition bereitgestellt.

Das Abbildungsmittel 20 ist mit einem Steuermittel 50 (siehe FIG. 3) verbunden. Information über ein Bild, das durch das Abbildungsmittel 20 erhalten wird, ist dazu ausgelegt, an das Steuermittel 50 übertragen zu werden und geeigneterweise in dem Steuermittel 50 gespeichert zu werden. Ferner ist ein unten zu beschreibendes Wiedergabemittel 6 mit dem Steuermittel 50 verbunden, und die obige Information über das Bild ist dazu ausgelegt, auf dem Wiedergabemittel 6 wiedergegeben zu werden. Ferner schließt das Vereinzelungsgerät 1 ein Positionserfassungsmittel (nicht dargestellt) zum Erfassen der Position des Spanntisches 9 ein. Dementsprechend kann das Positionserfassungsmittel die Position des Bildes, das durch das Abbildungsmittel 20 erhalten wird, genau als eine Koordinatenposition auf dem Vereinzelungsgerät 1 erfassen. Ferner kann das Abbildungsmittel 20 wahlweise einen Makromodus zum Abbilden eines relativ breiten Bereiches auf dem Spanntisch 9 und einen Mikromodus zum Vergrößern eines relativ schmalen Bereiches

und Abbilden eines vergrößerten erhaltenen Bereiches bereitstellen.

Unter Rückbezug auf FIG. 1 ist der Schneidemechanismus 30 dem Abbildungsmittel 20 in der X-Richtung benachbart angeordnet. Der Schneidemechanismus 30 schließt ein drehbares Schneidemesser 32 zum Schneiden des Wafers 10, der auf dem Spanntisch 9 gehalten wird, in einzelne Vorrichtungschips ein. Das heißt, der Wafer 10 wird in die einzelnen Vorrichtungschips durch Vereinzeln unter Verwendung des Schneidemessers 32 aufgetrennt. Das Vereinzelnungsgerät 1 schließt ferner einen Bewegungsmechanismus (nicht dargestellt) zum Bewegen des Schneidemechanismus 30 sowohl in der Y-Richtung als auch in der Z-Richtung, die in FIG. 1 durch einen Pfeil Z dargestellt ist, ein, sodass die Position des Schneidemessers 32 in der Y-Richtung und die Position des Schneidemessers 32 in der Z-Richtung geändert werden kann.

Nach Schneiden des Wafers 10 durch Verwenden des Schneidemessers 32 des Schneidemechanismus 30 wird der Spanntisch 9, der den Wafer 10 hält, von der Schneideposition in die Standby-Position in der X-Richtung bewegt. Ein Reinigungsmittel 40 zum Reinigen des Wafers 10 nach einem Schneiden ist auf der Rückseite der Standby-Position bereitgestellt. Der Wafer 10 ist dazu ausgelegt, von dem Spanntisch 9 an der Standby-Position an das Reinigungsmittel 40 durch das Übertragungsmittel 41 übertragen zu werden. Der Wafer 10, der an das Reinigungsmittel 40 übertragen wird, wird gereinigt, um Verunreinigungen, wie etwa Schneidestaub, zu entfernen.

Nach Reinigen des Wafers 10 und Trocknen durch Verwenden des Reinigungsmittels 40 wird der Ringrahmen F, der den Wafer 10 trägt, unter Saugen durch das Übertragungsmittel 8 gehalten und dann von dem Reinigungsmittel 40 an das vorübergehenden Abstellmittel 7 durch das Übertragungsmittel 8 übertragen. Danach wird das Handhabungsmittel 5 dazu betrieben, den Wafer 10 zurück in die Waferkassette 3 zu bringen, wodurch der Wafer 10 an einer vorbestimmten Position in der Waferkassette 3 aufbewahrt wird.

Ein Betriebsmittel 4 ist auf der oberen Oberfläche des Basisgehäuses 2 bereitgestellt. Das Betriebsmittel 4 dient als Eingabemittel, um es einem Betreiber zu ermöglichen, Anweisungen

der Verarbeitungsbedingungen in das Vereinzelungsgerät 1 einzugeben. Das Wiedergabemittel 6 zum Wiedergeben eines Bildes, das durch das Abbildungsmittel 20 erhalten wird, wird auf der oberen Oberfläche des Basisgehäuses 2 an einem erhöhten Abschnitt davon bereitgestellt. Das Wiedergabemittel 6 dient auch dazu, dem Betreiber einen Führungsbildschirm wiederzugeben. Zusätzlich zu einer solchen Wiedergabefunktion zum Wiedergeben von Information über ein Schneiden, kann das Wiedergabemittel 6 ferner eine Berührungspanelfunktion haben, die es dem Betreiber ermöglicht, einen Wiedergabebildschirm zu berühren und dadurch Information einzugeben.

Nun wird das Waferverarbeitungsverfahren nach dieser bevorzugten Ausführungsform beschrieben, das durch das Vereinzelungsgerät 1 mit der obigen Konfiguration durchzuführen ist.

Vor Durchführen des Waferverarbeitungsverfahrens wird der Wafer 10, der in FIG. 2 dargestellt ist, zunächst vorbereitet. Eine Vielzahl von Vorrichtungen 12 werden zuvor auf der Vorderseite des Wafers 10 ausgebildet, um so durch eine Vielzahl von kreuzenden Trennlinien 14 separiert zu werden. Eine Ausnehmung 16 wird zuvor auf dem Außenumfang des Wafers 10 ausgebildet, um so die Kristallausrichtung des Wafers 10 anzugeben. Die kreuzenden Trennlinien 14 bestehen aus einer Vielzahl von Trennlinien 14, die sich parallel in einer ersten Richtung erstrecken, und einer Vielzahl von Trennlinien 14, die sich parallel in einer zweiten Richtung, die lotrecht zu der ersten Richtung ist, erstrecken. Die erste Richtung und die zweite Richtung sind nach der Kristallausrichtung, die durch die Ausnehmung 16 angezeigt wird, definiert. Das heißt, die erste Richtung ist als eine Richtung, die parallel zu einer Linie ist, welche die Ausnehmung 16 und die Mitte des Wafers 10 verbindet, definiert und die zweite Richtung ist als eine Richtung, die lotrecht zu dieser Linie ist, definiert.

Eine kennzeichnende Markierung 18 wird zuvor an einer vorbestimmten Position auf dem Wafer 10 ausgebildet, z. B. an einer Position in einem Umfangsbereich außerhalb eines Vorrichtungsbereiches, in dem die mehreren Vorrichtungen 12 ausgebildet sind. Die kennzeichnende Markierung 18 ist eine Markierung, die klar von jeder Vorrichtung 12 unterschieden werden

kann. Bei dieser bevorzugten Ausführungsform weist die kennzeichnende Markierung 18 eine Kreuzform auf und sie kann durch Laserverarbeiten, Ätzen oder Drucken auf der vorderen Seite des Wafers 10 ausgebildet werden. Von den Trennlinien 14, die sich in der ersten Richtung erstrecken, ist die Trennlinie 14, die an der äußersten Position ausgebildet ist und zunächst zu schneiden ist, als eine äußerste Trennlinie 14 (X1) definiert. Ebenso ist von den Trennlinien 14, die sich in der zweiten Richtung erstrecken, die Trennlinie 14, die an der äußersten Position ausgebildet ist und zunächst zu schneiden ist, als eine äußerste Trennlinie 14 (Y1) definiert. Das Steuermittel 50 speichert zuvor Information über die Positionsbeziehung zwischen der äußersten Trennlinie 14 (X1) und der Bezugsposition (Mitte) der kennzeichnenden Markierung 18 (z. B. Information, dass die Position der äußersten Trennlinie 14 (X1) um einen Abstand von 170 mm von der Bezugsposition nach rechts (positive Richtung) in der zweiten Richtung beabstandet ist). Das Steuermittel 50 speichert auch zuvor Information über die Positionsbeziehung zwischen der äußersten Trennlinie 14 (Y1) und der Bezugsposition (Mitte) der kennzeichnenden Markierung 18 (z. B. Information, dass die Position der äußersten Trennlinie 14 (Y1) um einen Abstand von 150 mm von der Bezugsposition nach unten (negative Richtung) in der ersten Richtung beabstandet ist).

Das Vereinzelungstape T wird zuvor an dem Wafer 10 und dem Ringrahmen F durch Verwenden einer bekannten Tapebefestigungsmaschine (nicht dargestellt) befestigt. Das heißt, der Wafer 10 wird zuvor durch das Vereinzelungstape T an dem Ringrahmen F, der eine runde innere Öffnung Fa, wie in FIG. 2 dargestellt, aufweist, getragen. Gleichzeitig liegt der Wafer 10 in der inneren Öffnung Fa des Ringrahmens F, sodass die Mitte des Wafers 10 mit der Mitte der inneren Öffnung Fa, wie in FIG. 2 dargestellt, übereinstimmt. Ferner ist die Ausnehmung 16 so positioniert, um in einer vorbestimmten Richtung, wie in FIG. 2 dargestellt, ausgerichtet zu sein. Wenn der Wafer 10 durch das Vereinzelungstape T an dem Ringrahmen F getragen wird, wird eine Vielzahl von ähnlichen Wafers 10 in der Waferkassette 3 aufbewahrt und die Waferkassette 3 wird als Nächstes in das Vereinzelungsgerät 1 geladen. Das heißt, die Waferkassette 3, in der die mehreren Wafer 10 aufbewahrt werden, wird an dem

Montiertisch befestigt, der dazu ausgelegt ist, vertikal durch ein Kassettenanhebungsmittel (nicht dargestellt) bewegt zu werden.

Nach Montieren der Waferkassette 3, in der die mehreren Wafer 10 aufbewahrt werden, an dem Montiertisch in dem Vereinzelungsgerät 1 betreibt der Betreiber das Betriebsmittel 4 oder das Wiedergabemittel 6, um vorbestimmte Verarbeitungsbedingungen einzugeben und als Nächstes das Vereinzelungsgerät 1 anzuweisen, einen Schneidevorgang zu beginnen. Infolgedessen wird der Schneidevorgang durch das Vereinzelungsgerät 1 begonnen. Wenn der Schneidevorgang begonnen wird, wird das Handhabungsmittel 5 dazu betrieben, einen der mehreren Wafer 10 aus der Waferkassette 3 zu nehmen und als Nächstes den Wafer 10 an das vorübergehende Abstellmittel 7 zu übertragen. Danach wird das Übertragungsmittel 8 dazu betrieben, den Wafer 10 an den Spanntisch 9, der anfangs auf die Standby-Position gestellt wird, wie in FIG. 1 dargestellt, zu übertragen. Danach wird der Wafer 10 auf dem Spanntisch 9 platziert und wird als Nächstes auf dem Spanntisch 9 unter Saugen durch Betreiben eines Saugmittels (nicht dargestellt) gehalten (Halteschritt).

Nach Durchführen des Halteschrittes, um den Wafer 10 auf dem Spanntisch 9 unter Saugen zu halten, wird ein Ausrichteschritt durchgeführt. Das heißt, das Abbildungsmittel 20 wird dazu betrieben, einen Bereich bezüglich der Trennlinien 14 abzubilden, und das Schneidemesser 32 wird mit einer der Trennlinien 14 ausgerichtet. Insbesondere wird der Zuführmechanismus (nicht dargestellt) dazu betrieben, den Spanntisch 9 in der X-Richtung zu bewegen, wodurch der Wafer 10 direkt unter dem Abbildungsmittel 20, wie in FIG. 3 dargestellt, positioniert wird. Der oben erwähnte Bereich betreffend die Trennlinien 14 bezeichnet einen Bereich einschließlich der Trennlinien 14 oder einen Bereich einschließlich einer Markierung, die beim Angeben der Position der Trennlinien 14 zu verwenden ist.

Nach Positionieren des Wafers 10 direkt unter dem Abbildungsmittel 20 wird das Abbildungsmittel 20 dazu betrieben, einen Bereich A und einen Bereich B betreffend der Trennlinien 14 auf dem Wafer 10, wie in FIG. 4A dargestellt, abzubilden. FIG. 4B ist ein Bild, das durch Abbilden des Bereichs A (oder des Bereichs B) in dem Fall erhalten wird, dass der Ausrichteschritt noch nicht beendet worden ist. Wie aus FIG. 4B ersichtlich, gibt

es einen Fall, in dem die Trennlinien 14 in Bezug auf eine Haarlinie L des Wiedergabemittels 6 geneigt sind, wobei sich die Haarlinie L in der X-Richtung erstreckt. Diese Neigung der Trennlinien 14 wird durch eine minimale Positionsabweichung, die beim Tragen des Wafers 10 an dem Ringrahmen F auftritt, und eine Abweichung aufgrund einer minimalen Abweichung, die beim Halten des Wafers 10 auf dem Spanntisch 9 unter Saugen auftritt, verursacht. Um eine solche Abweichung durch Durchführen des Ausrichteschritts zu korrigieren, werden der Bereich A und der Bereich B abgebildet und die Aufmerksamkeit wird auf eine Ausrichtemarkierung 12A, die zuvor auf jeder Vorrichtung 12 ausgebildet worden ist, um die Höhe an vertikaler Abweichung zwischen den Ausrichtemarkierungen 12A in dem Bild, das in FIG. 4B dargestellt ist, zu erfassen. Danach wird nach dem Abstand zwischen dem Bereich A und dem Bereich B und der Höhe an vertikaler Abweichung zwischen den Ausrichtemarkierungen 12A, die oben erfasst werden, ein Drehwinkel des Spanntisches 9 berechnet, um die Trennlinien 14 in dem Bild parallel zu der X-Richtung in dem Vereinzelungsgerät 1 herzustellen. Danach wird ein Drehantriebsmittel (nicht dargestellt) zum Drehen des Spanntisches 9 betrieben, um den Spanntisch 9 um den Drehwinkel, der oben berechnet wird, in der Richtung, die durch einen Pfeil R in FIG. 4A dargestellt ist, zu drehen. Infolgedessen werden die Trennlinien 14 in dem Bild genau parallel zu der X-Richtung hergestellt, in der sich die Haarlinie L, die in FIG. 4B dargestellt ist, erstreckt. Ferner wird die Position des Spanntisches 9, wie in FIG. 4C dargestellt, angepasst, sodass der Schnittpunkt der Trennlinien 14 in dem Bild, das durch das Abbildungsmittel 20 erhalten wird, mit der Mitte des Wiedergabebereiches in dem Wiedergabemittel 6 übereinstimmt. Durch Durchführen des Ausrichteschrittes, wie oben erwähnt, kann das Schneidemesser 32 des Schneidemechanismus 30 genau mit einer der Trennlinien 14 in der X-Richtung ausgerichtet werden.

In dem Fall, dass ein Schneideschritt nach der Information über die Position der Trennlinien 14, wie durch den Ausrichteschritt erhalten, ohne Erkennen der Position der äußersten Trennlinie begonnen wird, wird ein Maximalbereich, in dem der Wafer 10 vorliegen kann, berücksichtigt und eine Schneidebeginnposition wird außerhalb eines Bereiches, in dem der

Wafer 10 tatsächlich vorliegt, eingestellt. In diesem Zustand ist es erforderlich, ein Leerlaufschneiden mehrere Male in dem Schneidvorgang durchzuführen, wodurch die Produktivität reduziert wird. Um die Notwendigkeit eines solchen Leerlaufschneidens zu beseitigen, wird ein äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritt zum Erfassen der äußersten Trennlinie bei dieser bevorzugten Ausführungsform durchgeführt. Dieser äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritt wird nun unter Bezugnahme auf FIG. 5 beschrieben.

Beim Durchführen des äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritts wird das Abbildungsmittel 20 in dem Makromodus zum Abbilden eines relativ breiten Bereiches auf dem Wafer 10 eingestellt. Insbesondere wird, wie in FIG. 5A dargestellt, ein Bereich C einschließlich der kennzeichnenden Markierung 18, die an einer vorbestimmten Position auf dem Wafer 10 ausgebildet ist, eingestellt und der Bereich C wird direkt unter dem Abbildungsmittel 20 positioniert. Danach wird der Bereich C in dem Makromodus abgebildet und ein somit erhaltenes Bild wird auf dem Wiedergabemittel 6 (siehe FIG. 5B) wiedergegeben.

Wie anhand des Wiedergabebildes, das in FIG. 5B dargestellt ist, ersichtlich, kann die kennzeichnende Markierung 18, die sich klar von jeder Vorrichtung 12 unterscheidet, leicht durch Abbilden des relativ breiten Bereiches C in dem Makromodus des Abbildungsmittels 20 aufgenommen werden. Nach Abbilden des Bereiches C einschließlich der kennzeichnenden Markierung 18 in dem Makromodus wird der Spanntisch 9 manuell oder durch ein automatisches Steuerprogramm einschließlich eines Mustervergleichs oder dergleichen bewegt, wodurch die kennzeichnende Markierung 18 in der Mitte eines Abbildungsbereiches durch das Abbildungsmittel 20 positioniert wird. Danach wird der Abbildungsmodus des Abbildungsmittels 20 in den Mikromodus umgeschaltet und ein relativ schmaler Bereich D einschließlich der kennzeichnenden Markierung 18 wird eingestellt und in dem Mikromodus abgebildet. Dementsprechend wird der Bereich D vergrößert, um auf dem Wiedergabemittel 6 wiedergegeben zu werden. Ferner wird eine Mitte 18a der kennzeichnenden Markierung 18 als eine Bezugsposition genau positioniert, um so mit der Mitte des Wiedergabebereiches, der durch das Wiedergabemittel 6 (siehe FIG. 5C) wiedergegeben wird,

übereinzustimmen. Dementsprechend kann eine Koordinatenposition (X, Y) der Mitte 18a der kennzeichnenden Markierung 18 in dem Vereinzelungsgerät 1 genau erkannt und in dem Steuermittel 50 gespeichert werden. Danach wird die X-Koordinate der äußersten Trennlinie 14 (X1) nach der Koordinatenposition (X, Y) der Mitte 18a der kennzeichnenden Markierung 18, die auf dem Wafer 10 ausgebildet ist, und der Information über die oben erwähnte Positionsbeziehung als $X1 = X + 170 \text{ mm}$ erfasst und die Y-Koordinate der äußersten Trennlinie 14 (Y1) wird als $Y1 = Y - 150 \text{ mm}$ erfasst (äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritt). Ferner werden die X-Koordinate der äußersten Trennlinie 14 (X1) und die Y-Koordinate der äußersten Trennlinie 14 (Y1), die oben erfasst werden, in dem Steuermittel 50 gespeichert.

Bei dieser bevorzugten Ausführungsform wird der äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritt nach Durchführen des Ausrichteschrittes durchgeführt. Bei einer Modifikation kann der äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritt vor Durchführen des Ausrichteschrittes durchgeführt werden. Das heißt, die Koordinatenposition der kennzeichnenden Markierung 18 kann in dem äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritt genau angegeben werden. Danach kann der Ausrichteschritt durchgeführt werden, um das Schneidemesser 32 mit einer der Trennlinien 14 auszurichten.

Nach Durchführen des Ausrichteschrittes und des äußerste-Trennlinie-Erfassungsschrittes, wie oben erwähnt, wird das Schneidemesser 32 des Schneidemechanismus 30 direkt über einem Ende der äußersten Trennlinie 14 (Y1), die parallel zu der X-Richtung ist, positioniert. Danach wird das Schneidemesser 32 gedreht und abgesenkt, um den Wafer 10 zu schneiden, während der Spanntisch 9 in der X-Richtung bewegt wird. Somit wird der Wafer 10 entlang der äußersten Trennlinie 14 (Y1) geschnitten. Danach wird der Schneidemechanismus 30 in der Y-Richtung indexiert und der Wafer 10 wird als Nächstes entlang der Trennlinie 14 (Y2), die der äußersten Trennlinie 14 (Y1) benachbart und zu ihr parallel ist, geschnitten. Danach wird der Wafer 10 ähnlich schrittweise entlang der anderen Trennlinien 14 (Y3), 14 (Y4) und so weiter, wie in FIG. 6A dargestellt, geschnitten. Nach dieser bevorzugten Ausführungsform wird die Koordinatenposition der äußersten Trennlinie 14 (Y1) erfasst und genau erkannt. Dementsprechend kann das Schneiden des Wafers 10 ohne die

Notwendigkeit eines Leerlaufschneidens, wie in FIG. 6A dargestellt, durchgeführt werden. In FIG. 6A ist der Schneidemechanismus 30 zum Durchführen des Schneidevorgangs zur Bequemlichkeit der Beschreibung nicht dargestellt.

Nach Schneiden des Wafers 10 entlang aller Trennlinien 14, die parallel zu der äußersten Trennlinie 14 (Y1) sind, wie oben erwähnt, wird der Spanntisch 9 um 90 Grad gedreht, um den Wafer 10 entlang der anderen Trennlinien 14, die lotrecht zu der äußersten Trennlinie 14 (Y1) sind, zu schneiden. Insbesondere wird der Spanntisch 9 um 90 Grad gedreht, um die äußerste Trennlinie 14 (X1), die in FIG. 5A dargestellt und parallel zu der X-Richtung ist, herzustellen, sodass die X-Koordinate (X1) der äußersten Trennlinie 14 (X1) in eine Y-Koordinate Y (X1) umgewandelt wird. Das heißt, die äußerste Trennlinie 14 (X1) wird in eine äußerste Trennlinie 14 (Y (X1)) umgewandelt. Danach wird das Schneidemesser 32 des Schneidemechanismus 30 direkt über einem Ende der äußersten Trennlinie 14 (Y (X1)) positioniert und der Wafer 10 wird als Nächstes entlang der äußersten Trennlinie 14 (Y (X1)) auf eine ähnliche Weise geschnitten. Danach wird der Schneidemechanismus 30 in der Y-Richtung indexiert und der Wafer 10 wird schrittweise entlang aller Trennlinien 14, die parallel zu der äußersten Trennlinie 14 (Y (X1)) sind, geschnitten. Auf diese Weise kann der Wafer 10 entlang aller kreuzenden Trennlinien 14, die sich in der ersten und der zweiten Richtung erstrecken, geschnitten werden (Schneideschritt).

Nach dieser bevorzugten Ausführungsform kann das Schneiden des Wafers 10 ausgehend von der äußersten Trennlinie 14 (Y1) hin zu den Trennlinien 14, die sich in der zweiten Richtung erstrecken, und ausgehend von der äußersten Trennlinie 14 (Y (X1)) hin zu den Trennlinien 14, die sich in der ersten Richtung erstrecken, ohne die Notwendigkeit eines Leerlaufschneidens begonnen werden. Das heißt, der Wafer 10 kann entlang aller kreuzenden Trennlinien 14, die sich in der ersten und der zweiten Richtung erstrecken, ohne die Notwendigkeit eines Leerlaufschneidens geschnitten werden. In dem Fall, dass das Schneidemesser 32 bricht, um einen Fehler während des Schneidens des Wafers 10 entlang der dritten Trennlinie 14 (Y3), die ausgehend von der äußersten Trennlinie 14 (Y1) auf dem Wafer 10, der in FIG. 6A dargestellt ist, gezählt wird, zu verursachen, kann die Information über das

Auftreten dieses Fehlers in einem Speicher, der in dem Steuermittel 50 bereitgestellt ist, gespeichert werden. In diesem Fall kann die Trennlinie 14, bei der das Schneidemesser 32 gebrochen ist, in einem nachfolgenden Schritt überprüft werden. Dementsprechend kann die Trennlinie 14 (Y3), bei der das Schneidemesser 32 gebrochen ist, in dem nachfolgenden Schritt leicht korrigiert werden.

Auf diese Weise wird eine Schnittnut entlang jeder Trennlinie 14 durch Schneiden des Wafers 10 entlang jeder Trennlinie 14 ausgebildet. Diese Schnittnut wird durch das Abbildungsmittel 20 abgebildet und die Linienzahl der Trennlinie 14, entlang der diese Schnittnut ausgebildet worden ist, wird in dem Steuermittel 50 gespeichert, wobei diese Linienzahl ausgehend von der äußersten Trennlinie 14 (Y (X1)) oder der äußersten Trennlinie 14 (Y1) gezählt wird (Schnittnutspeicherschritt). Dementsprechend kann in dem Fall, dass ein Defekt (z. B. eine defekte Breite der Schnittnut oder ein Splittern) auf jedem Vorrichtungschip, der durch Auftrennen der Wafer 10 erhalten wird, in einem nachfolgenden Schritt erfasst wird, wobei ein solcher defekter Zustand die defekte Breite der Schnittnut und Splitterabschnitte 14a und 14b, die in FIG. 6B dargestellt sind, durch Bezugnahme auf das Bild der Schnittnut, das in dem Steuermittel 50 gespeichert ist, kontrolliert werden. Das Bild der Schnittnut, das in FIG. 6B dargestellt ist, wird in Verbindung mit der Linienzahl der Trennlinie 14, wenn ausgehend von der äußersten Trennlinie 14 (Y1) gezählt wird, gespeichert (z. B. das Bild der Trennlinie 14 (Y6), das heißt, die Linienzahl der äußersten Trennlinie 14 (Y6), die ausgehend von der äußersten Trennlinie 14 (Y1) gezählt wird, ist 6). Dementsprechend ist es möglich, zuverlässig die Trennlinie, entlang der eine defekte Schnittnut ausgebildet worden ist, anzugeben.

Bei dieser bevorzugten Ausführungsform hat die kennzeichnende Markierung 18 zum Angeben der Koordinate der äußersten Trennlinie 14 (X1) und die Koordinate der äußersten Trennlinie 14 (Y1) einen Querschnitt, wie in FIG. 2 dargestellt. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf diese Konfiguration beschränkt. Das heißt, die kennzeichnende Markierung 18 kann eine andere Form haben. Ferner kann, wie in FIG. 5A dargestellt, ein Winkelabschnitt 16A der Ausnehmung 16, die auf dem Außenumfang des

Wafers 10 ausgebildet ist, als eine kennzeichnende Markierung anstatt der kennzeichnenden Markierung 18 verwendet werden. Das heißt, die kennzeichnende Markierung 18 muss nicht auf dem Wafer 10 ausgebildet werden. In diesem Fall wird der Bereich C, der in dem Makromodus durch das Abbildungsmittel 20 abzubilden ist, auf einen Bereich einschließlich der Ausnehmung 16 in dem äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritt eingestellt. Somit wird dieser Bereich einschließlich der Ausnehmung 16 in dem Makromodus abgebildet. Danach wird der Makromodus in den Mikromodus umgeschaltet und dieser Bereich einschließlich der Ausnehmung 16 wird in dem Mikromodus abgebildet, um die Koordinatenposition des Winkelabschnittes 16A zu erfassen.

Ferner speichert das Steuermittel 50 zuvor die Information über die Positionsbeziehung zwischen dem Winkelabschnitt 16A, der als kennzeichnende Markierung dient, und der äußersten Trennlinie 14 (X1) und Information über die Positionsbeziehung zwischen dem Winkelabschnitt 16A und der äußersten Trennlinie 14 (Y1). Nach der Koordinatenposition des Winkelabschnittes 16A, die oben erfasst wird, und der Information über die Positionsbeziehung, die oben gespeichert wird, können die Koordinatenposition der äußersten Trennlinie 14 (X1) und die Koordinatenposition der äußersten Trennlinie 14 (Y1) genau erfasst werden. Dementsprechend kann auch in diesem Fall eines Verwendens des Winkelabschnittes 16A als eine kennzeichnende Markierung der Wafer 10 entlang jeder Trennlinie 14 ohne die Notwendigkeit eines Leerlaufschneidens geschnitten werden.

Ferner kann in dem Fall, dass eine Ausrichteebene (nicht dargestellt) anstatt der Ausnehmung 16 ausgebildet wird, ein Winkelabschnitt, der zwischen der Ausrichteebene und dem Außenumfang des Wafers 10 als eine kennzeichnende Markierung verwendet werden. Ferner ist die vorliegende Erfindung, obwohl die kennzeichnende Markierung 18, die Ausnehmung 16 oder die Ausrichteebene verwendet werden, um die äußerste Trennlinie 14 (X1) und die äußerste Trennlinie 14 (Y1) in dieser bevorzugten Ausführungsform zu erfassen, nicht auf diese Konfiguration beschränkt. Zum Beispiel können die äußerste Trennlinie 14 (X1) und die äußerste Trennlinie 14 (Y1) direkt durch Verwenden des Abbildungsmittels 20 abgebildet werden, um die Koordinatenpositionen der äußersten Trennlinien 14 (X1) und

14 (Y1) zu erfassen.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die Ausführungen der oben beschriebenen bevorzugten Ausführungsform beschränkt. Der Schutzzumfang der Erfindung ist durch die beigefügten Ansprüche definiert und alle Änderungen und Modifikationen, die dem Schutzzumfang der Ansprüche entsprechen, sind daher in der Erfindung zu beinhalten.

PATENTANSPRÜCHE :

1. Waferverarbeitungsverfahren zum Auftrennen eines Wafers in einzelne Vorrichtungschips, wobei eine Vorderseite des Wafers durch eine Vielzahl von kreuzenden Trennlinien aufgeteilt ist, um eine Vielzahl von separaten Regionen zu definieren, in denen jeweils eine Vielzahl von Vorrichtungen ausgebildet sind, wobei die einzelnen Vorrichtungschips jeweils die Vielzahl von Vorrichtungen einschließen, wobei das Waferverarbeitungsverfahren Folgendes aufweist:

einen Halteschritt zum Halten des Wafers auf einem Spanntisch;

einen Ausrichteschritt zum Abbilden eines Bereichs betreffend der Trennlinien durch Verwenden einer Abbildungseinheit und zum Ausrichten eines Schneidemessers mit einer der Trennlinien durch Verwenden eines Bildes des Bereiches, das durch die Abbildungseinheit erhalten wird;

einen äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritt zum Erfassen einer äußersten der Trennlinien vor oder nach Durchführen des Ausrichteschrittes; und

einen Schneideschritt zum Schneiden des Wafers entlang jeder Trennlinie durch Verwenden des Schneidemessers.

2. Waferverarbeitungsverfahren nach Anspruch 1, wobei der äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritt die Schritte zum vorherigen Speichern von Information über eine Positionsbeziehung zwischen einer kennzeichnenden Markierung, die auf dem Wafer ausgebildet ist, und der äußersten Trennlinie, zum Abbilden der kennzeichnenden Markierung durch Verwenden der Abbildungseinheit, und zum Erfassen der äußersten Trennlinie nach einem Bild der kennzeichnenden Markierung, das durch die Abbildungseinheit und die oben gespeicherte Information über eine Positionsbeziehung erhalten wird, einschließt.

3. Waferverarbeitungsverfahren nach Anspruch 2, wobei die kennzeichnende Markierung durch eine Form zum Anzeigen einer Kristallausrichtung des Wafers angegeben wird.

4. Waferverarbeitungsverfahren nach Anspruch 1, wobei der Schneideschritt ausgehend von der äußersten Trennlinie, die durch den äußerste-Trennlinie-Erfassungsschritt erfasst wird, beginnt und als Nächstes schrittweise entlang den anderen Trennlinien, die parallel zu der äußersten Trennlinie

sind, durchgeführt wird.

5. Waferverarbeitungsverfahren nach Anspruch 1, ferner Folgendes aufweisend:

einen Schnittnutspeicherschritt zum Abbilden einer Schnittnut entlang jeder Trennlinie durch Verwenden der Abbildungseinheit und zum Speichern einer Linienzahl der Trennlinie, entlang der die Schnittnut ausgebildet worden ist, wobei die Linienzahl als eine Zahl definiert ist, die ausgehend von der äußersten Trennlinie gezählt wird.

FIG. 1

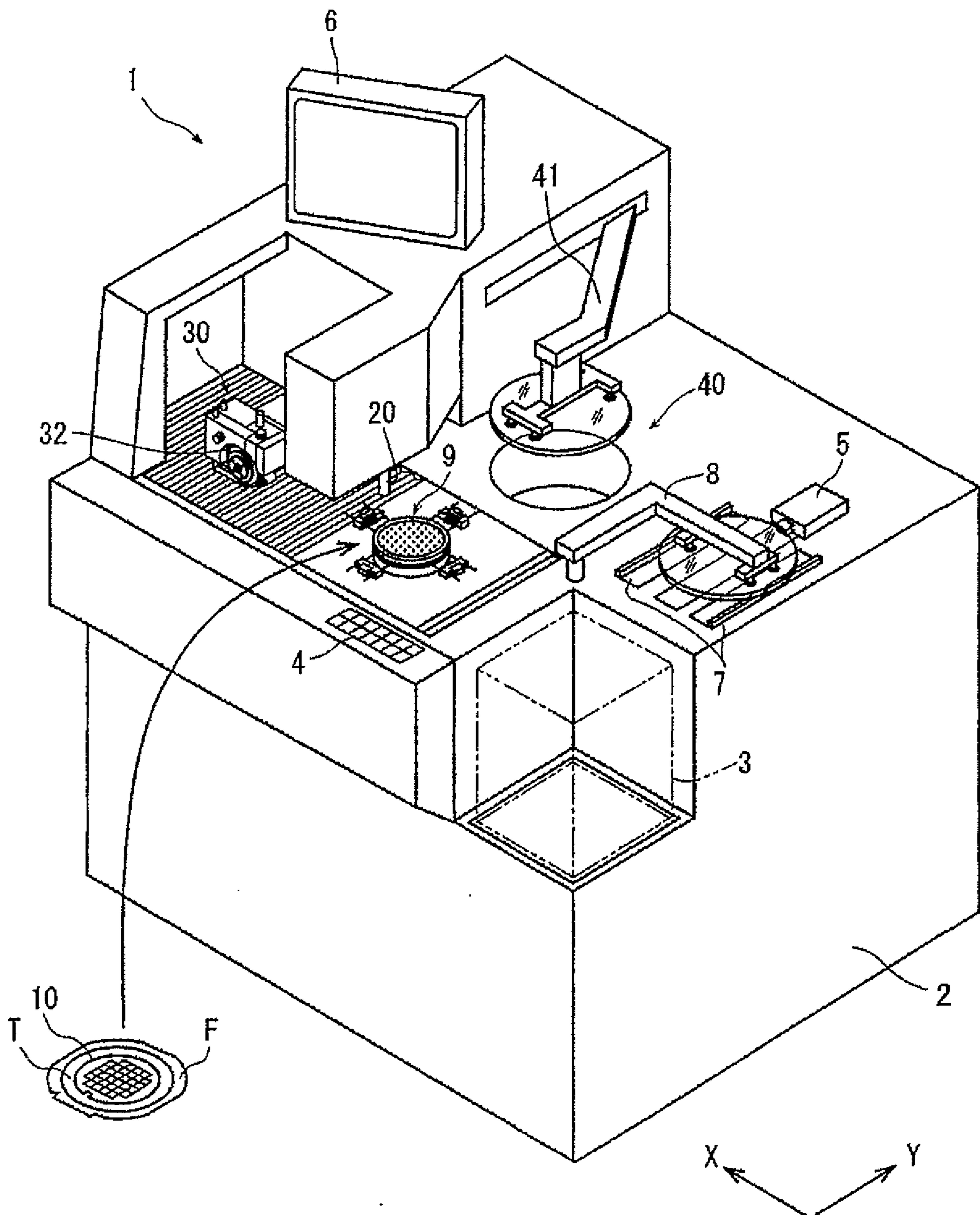


FIG. 2

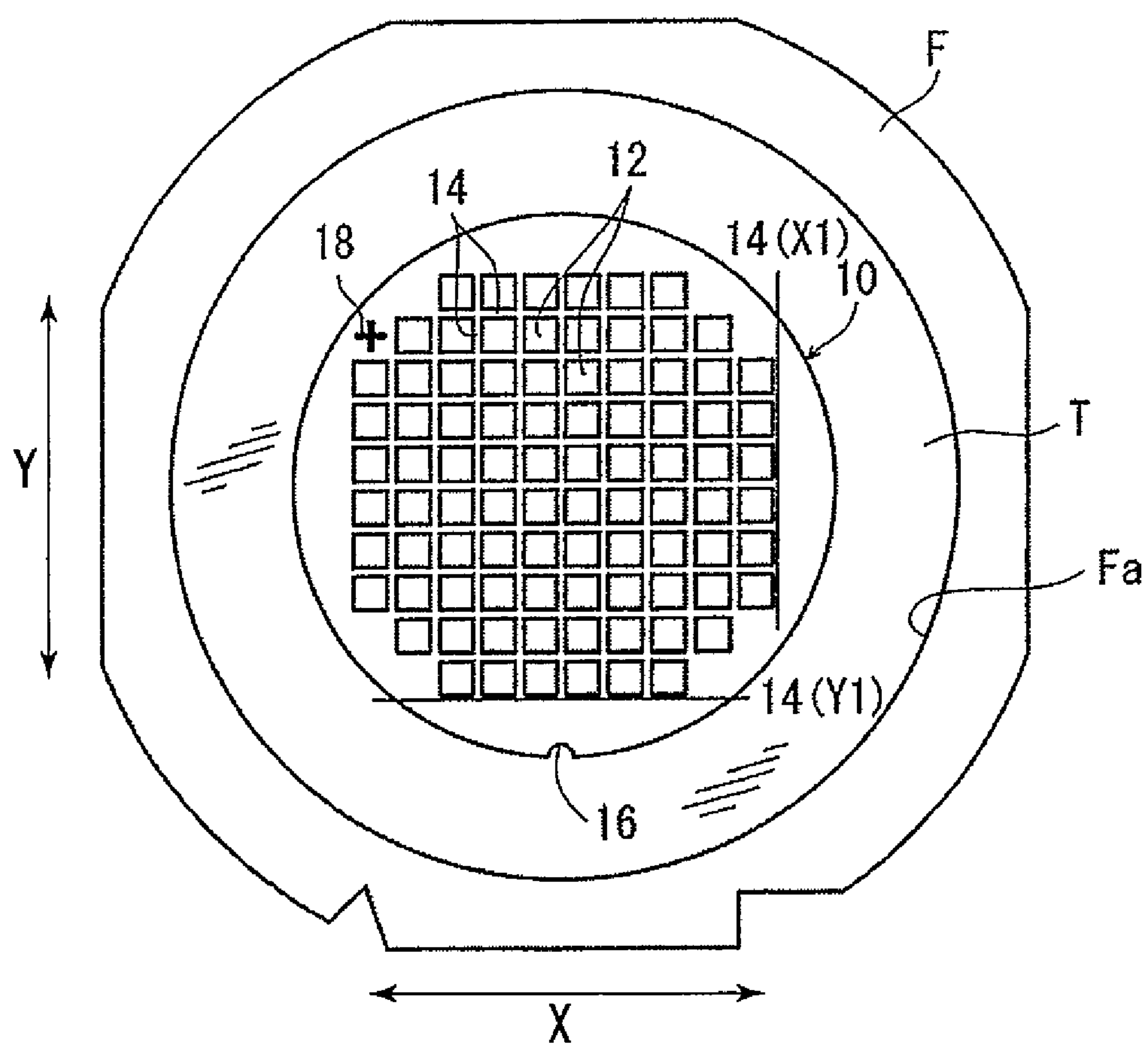


FIG. 3

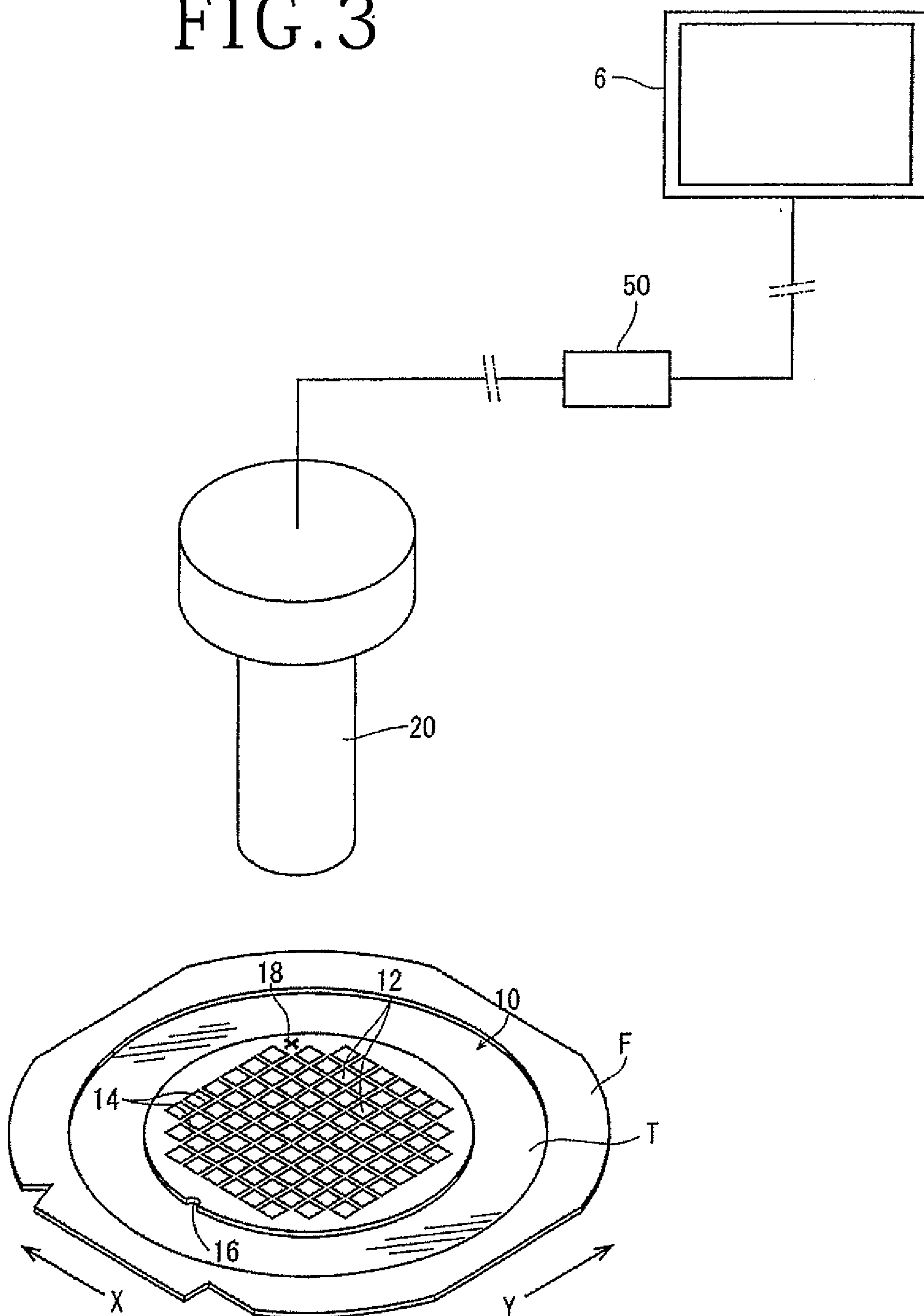


FIG. 4A

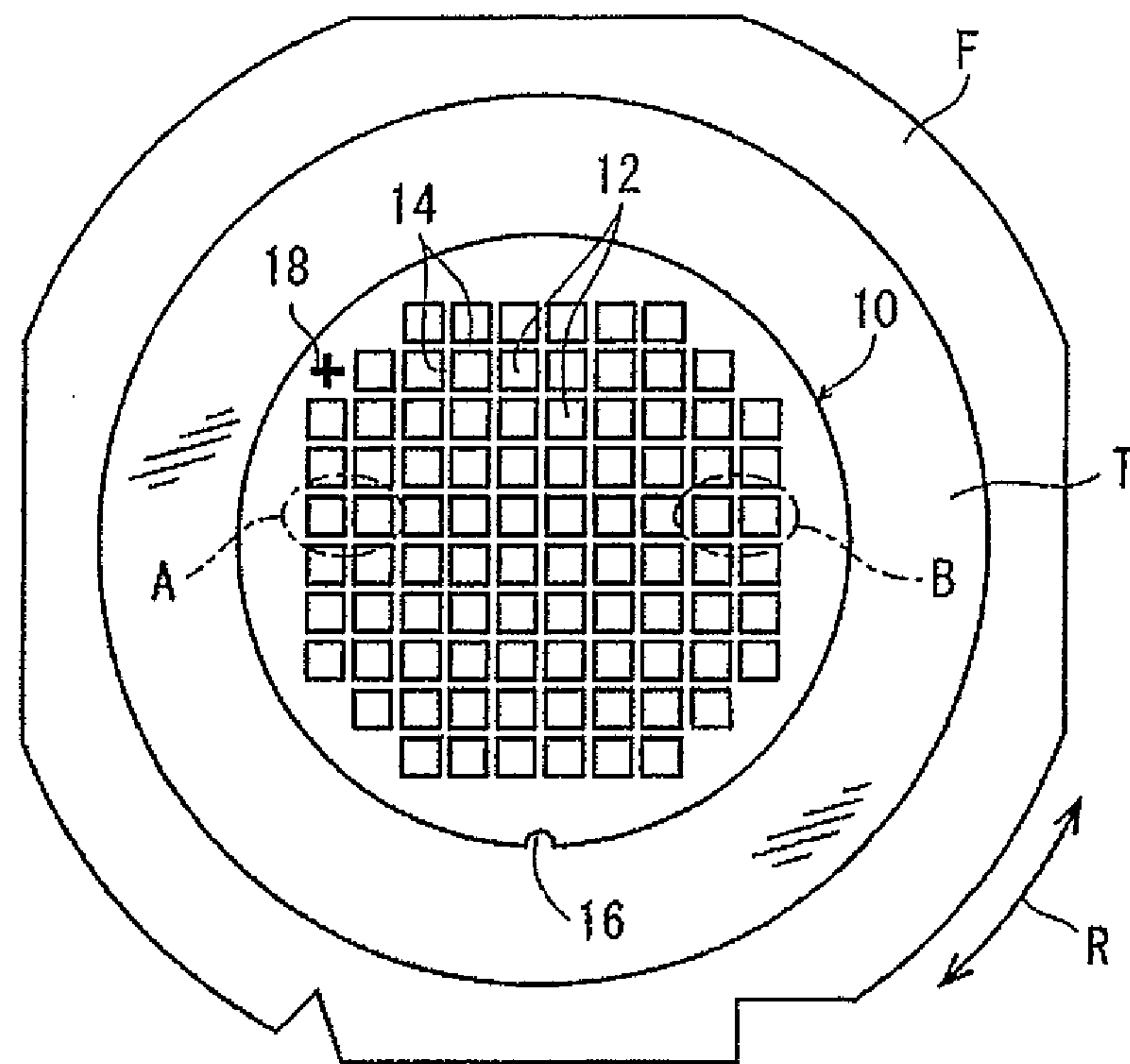


FIG. 4B

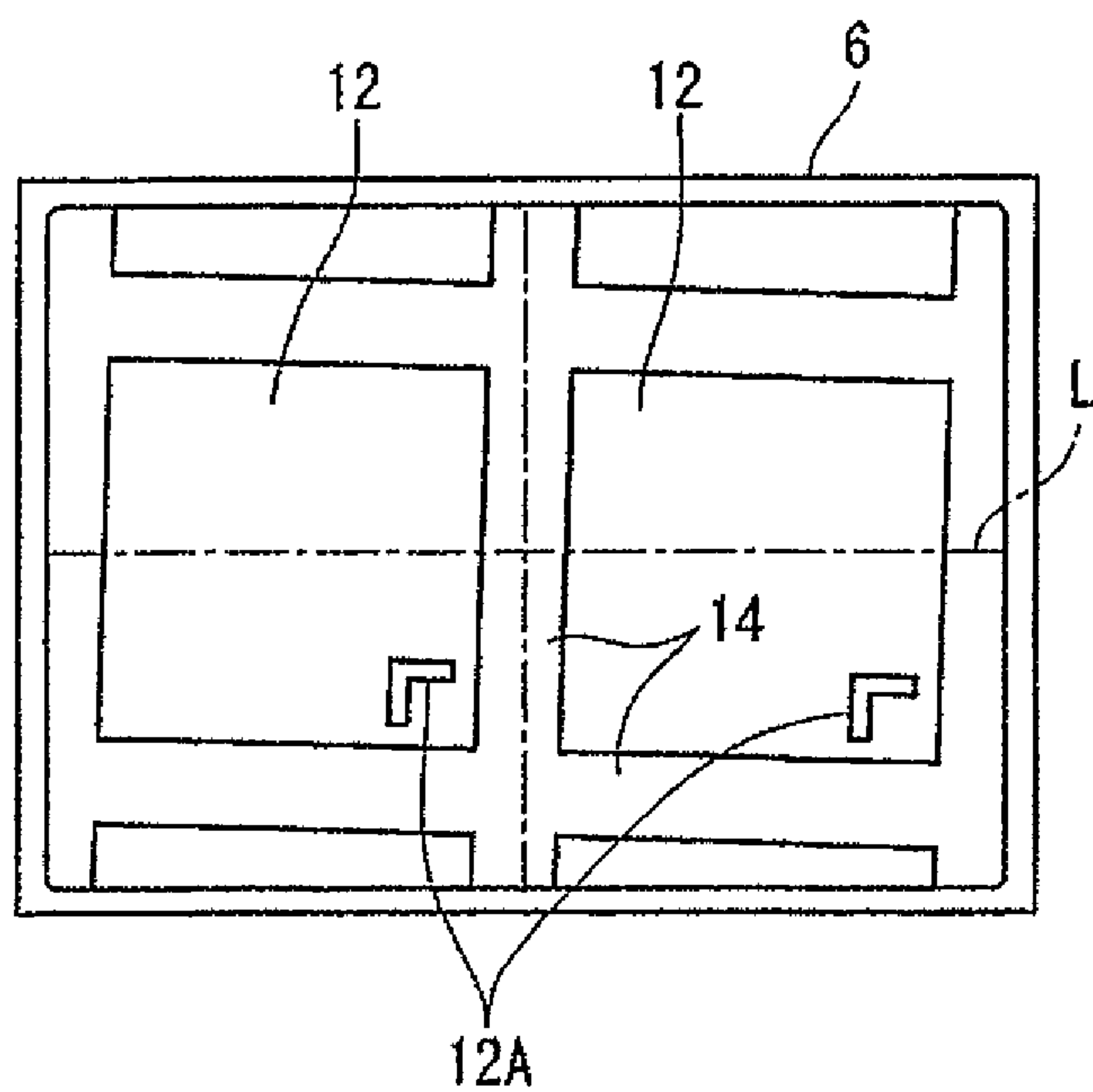


FIG. 4C

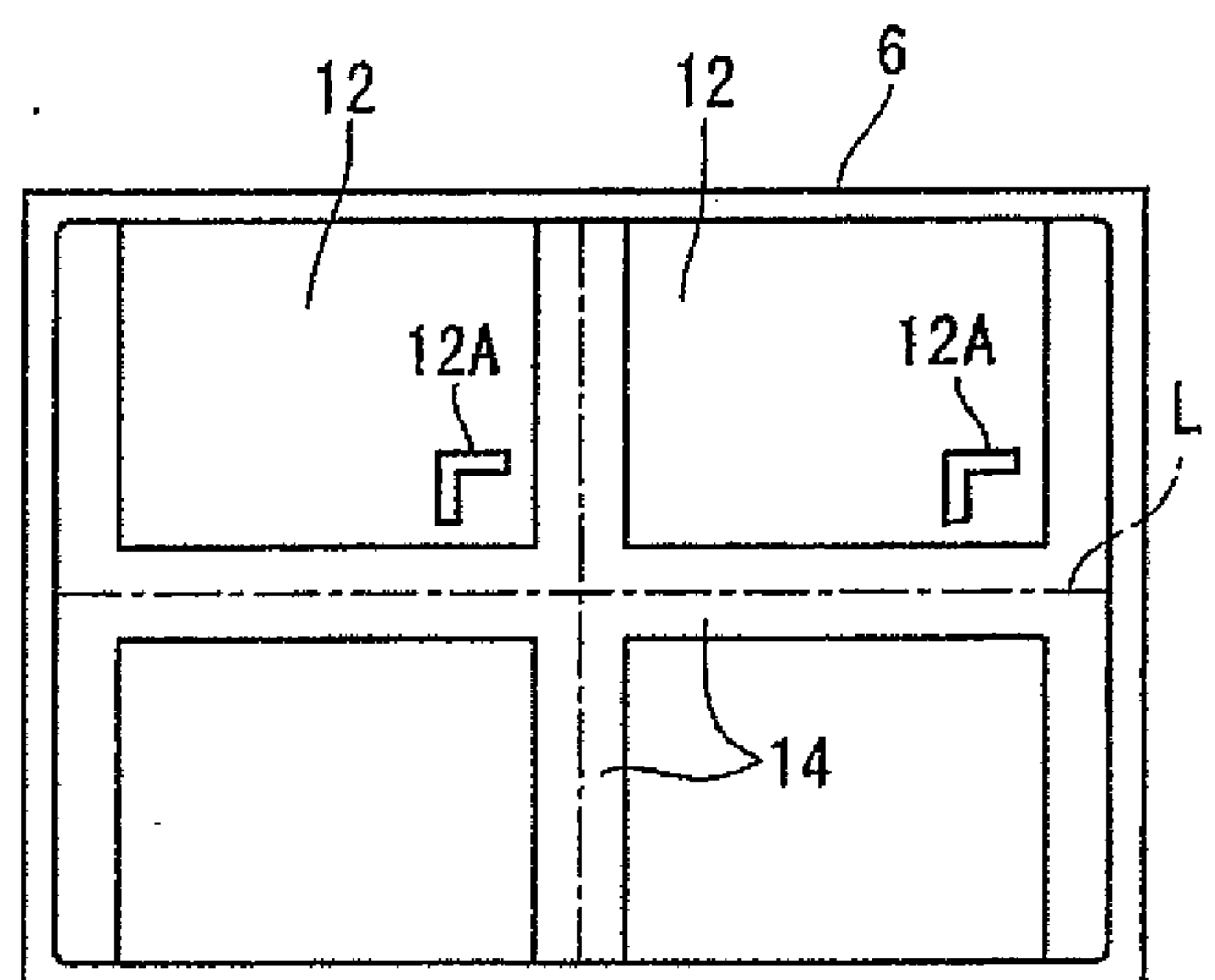


FIG. 5A

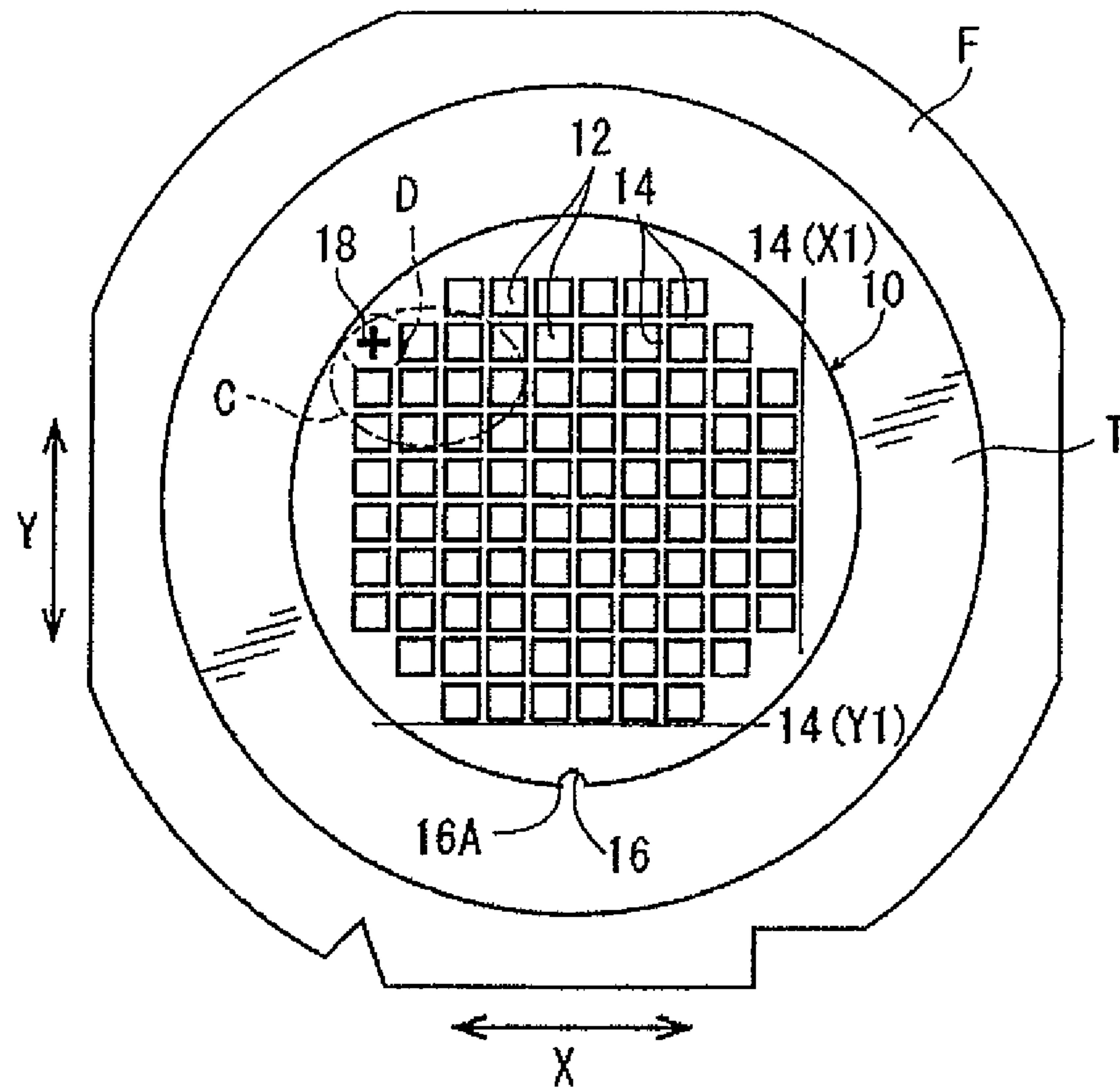


FIG. 5 B

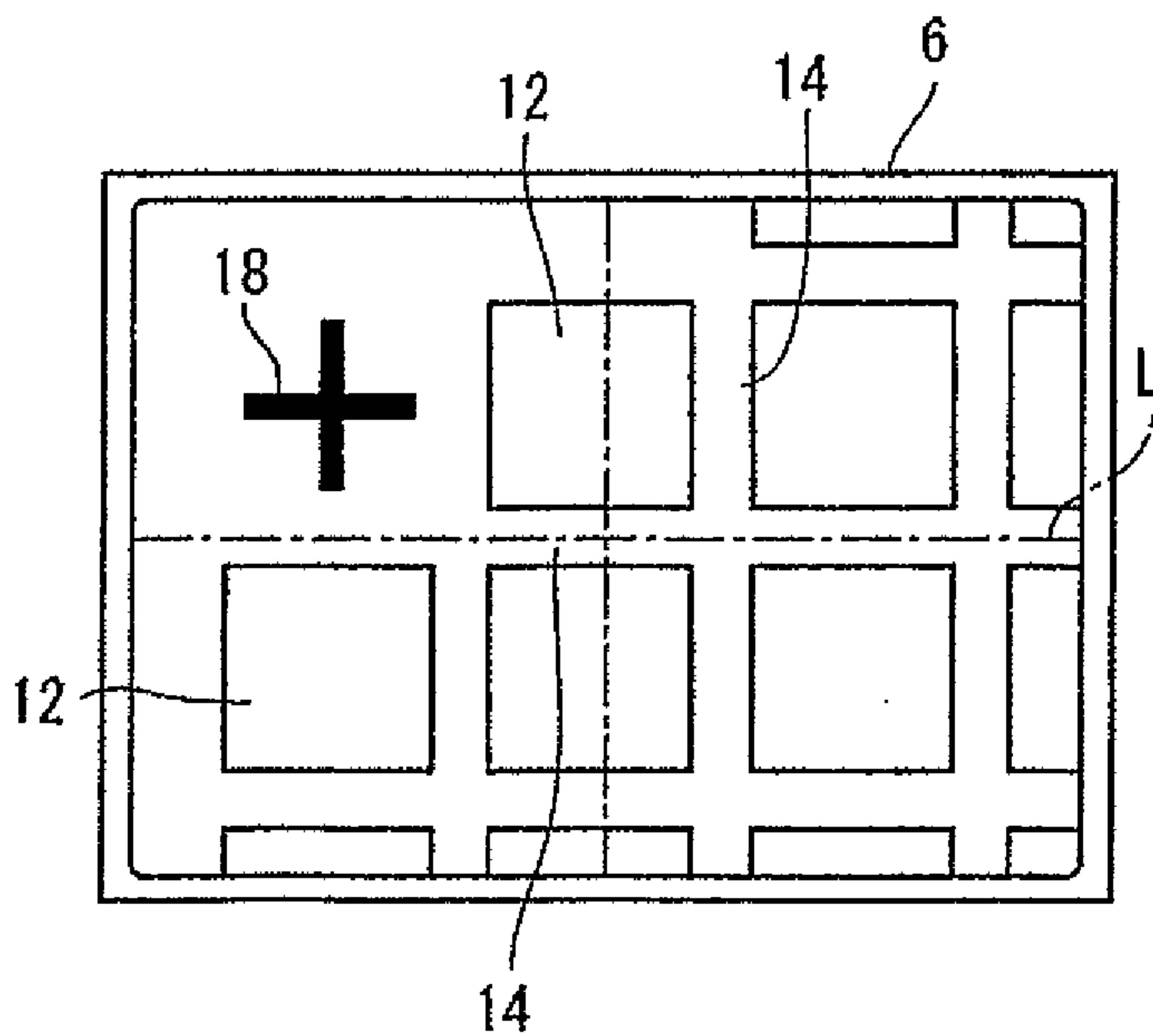


FIG. 5C

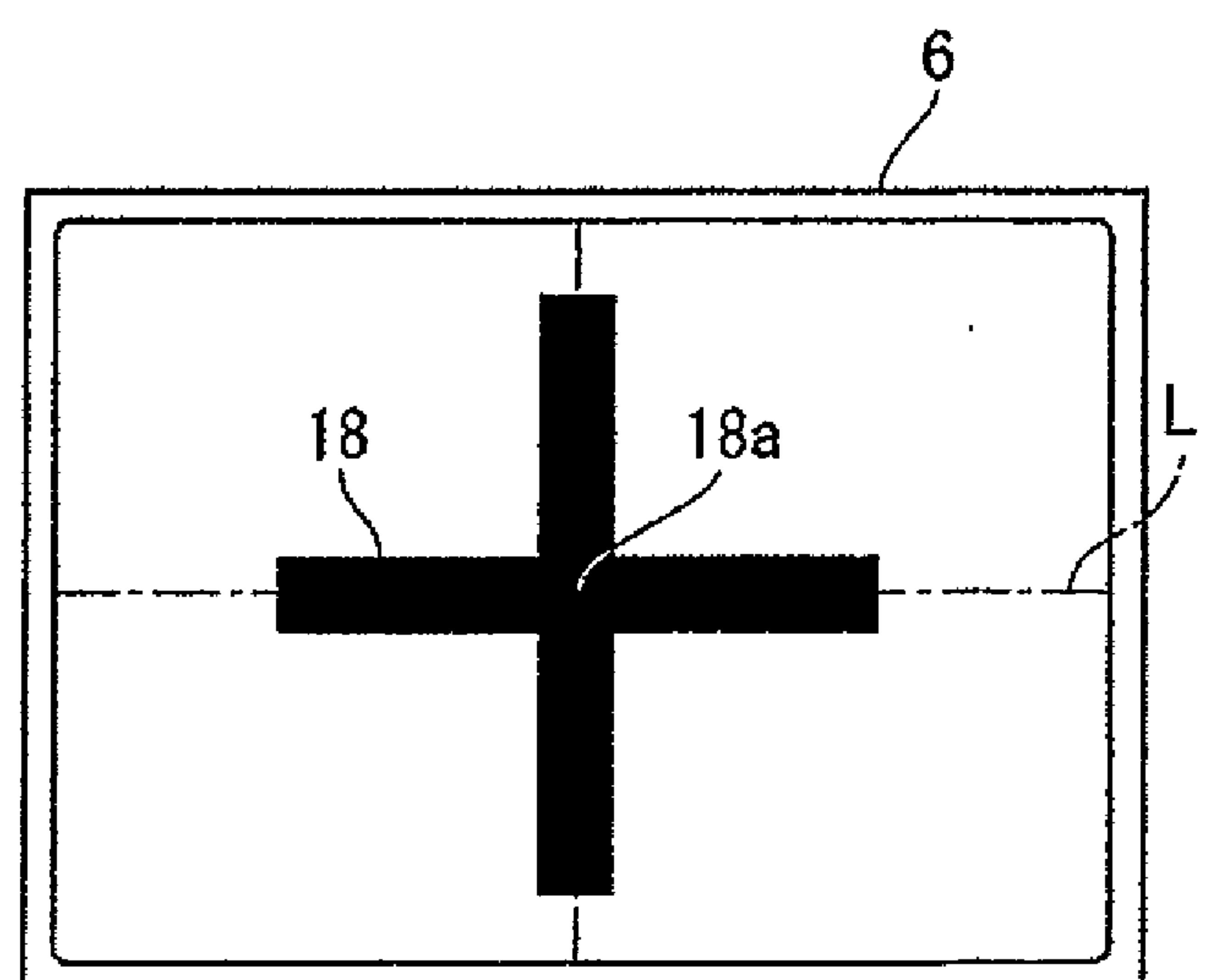


FIG. 6A

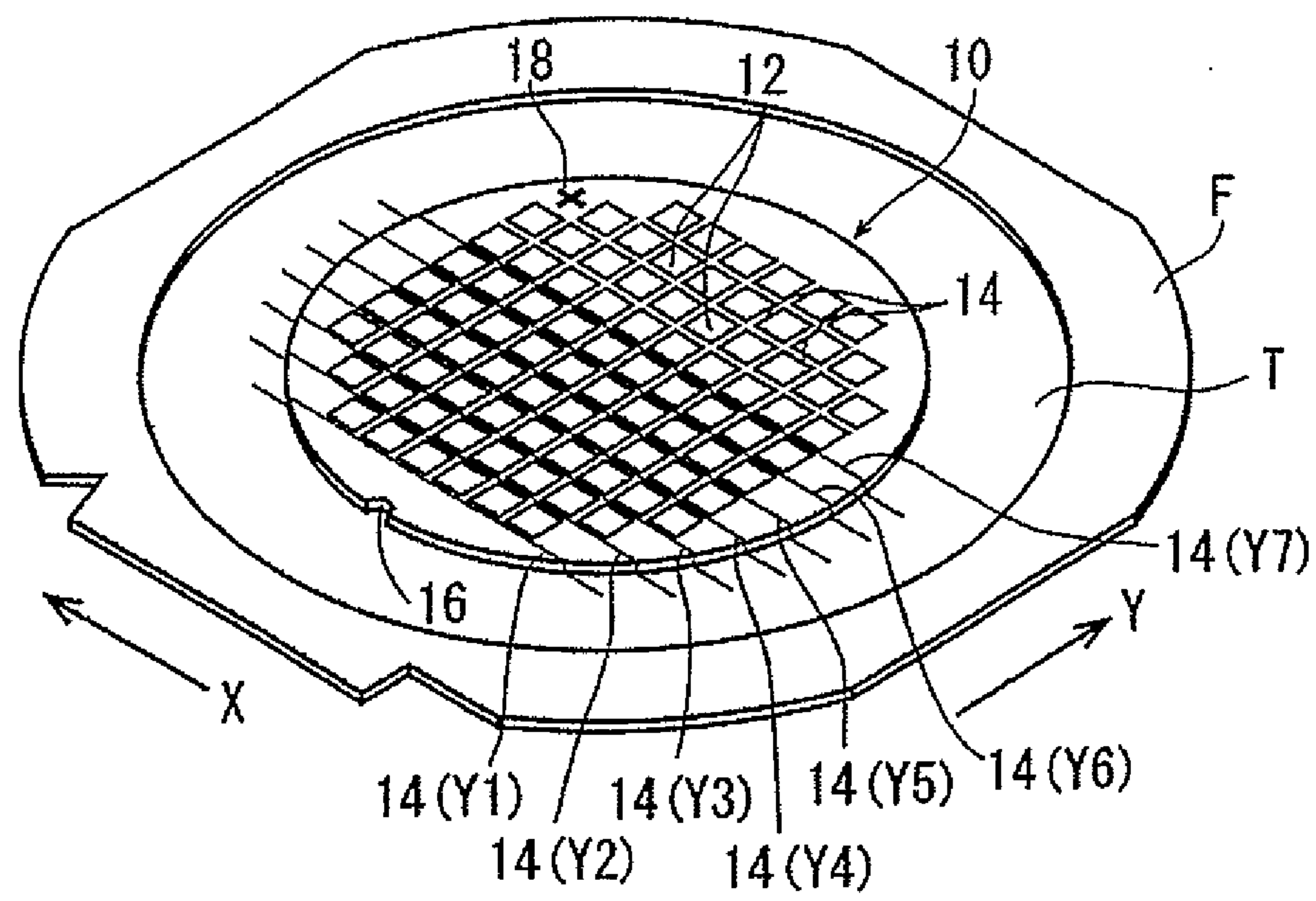


FIG. 6B

