



(11)

EP 2 179 136 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.10.2013 Patentblatt 2013/42

(51) Int Cl.:
E21D 9/14 (2006.01) E21F 17/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08785681.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/006921

(22) Anmeldetag: **22.08.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/024352 (26.02.2009 Gazette 2009/09)

(54) **HALBLEITERFABRIK**

SEMICONDUCTOR FACTORY

FABRIQUE DE SEMI-CONDUCTEURS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **23.08.2007 DE 102007039952**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.04.2010 Patentblatt 2010/17

(73) Patentinhaber: **Espros Photonics AG**
7320 Sargans (CH)

(72) Erfinder:
• **DE COI, Beat**
CH-7320 Sargans (CH)
• **LEIPOLD, Dirk**
CH-9479 Oberschan (CH)

(74) Vertreter: **Dobler, Markus**
Otten, Roth, Dobler & Partner Patentanwälte
Grosstobeler Strasse 39
88276 Ravensburg / Berg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 433 253 DE-A1- 19 642 778
US-A- 4 708 523

• **"MITI'S UNDERGROUND SPACE DEVELOPMENT PROJECT" TUNNELLING AND UNDERGROUND SPACE TECHNOLOGY, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHING, NEW YORK, NY, US, Bd. 5, Nr. 3, 1. Januar 1990 (1990-01-01), Seite 254/255, XP000109013 ISSN: 0886-7798**

EP 2 179 136 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Halbleiterfabrik mit Einrichtungen zur Herstellung von Halbleiterbauelementen.

Stand der Technik

[0002] Halbleiterfabriken stehen weltweit an vielen Standorten.

[0003] Bei der Halbleiterherstellung in einer Halbleiterfabrik, z.B. für anwendungsspezifische ICs oder um Speicherbausteine herzustellen, müssen eine Anzahl von Rahmenbedingungen erfüllt sein, damit Strukturen im Sub- μ -Bereich mit hoher Zuverlässigkeit und Wiederholbarkeit hergestellt werden können. Dazu gehört u.a. ein temperaturreguliertes Klima im Bereich der Halbleiterherstellung sowie eine Schwingungsentkopplung von vibrationsempfindlichem Equipment wie z.B. einem "Belichter", ggf. in Form eines "Steppers".

[0004] Daneben ist ein "Lithographie-Bereich" regelmäßig von Umgebungslicht abzuschirmen.

[0005] Das Dokument EP-A-0 433 253 offenbart ein Verfahren zum Ausarbeiten von Gesteinshöhlen als Schutzräume, für die Lagerung von festen oder flüssigen Produkten oder für Produktionsanlagen.

Aufgabe und Vorteile der Erfindung:

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine verbesserte Halbleiterfabrik bereitzustellen. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

[0008] Bei einer Halbleiterfabrik mit Einrichtungen zur Herstellung von Halbleiterbauelementen liegt der Kerngedanke darin, dass sich wenigstens ein Teil der Einrichtungen zur Herstellung von Halbleiterbauelementen innerhalb einer Kavität bzw. eines Hohlraums in einer geologischen Masse befindet. Diese Vorgehensweise macht sich in erster Linie die enorme "Masse" einer geologischen Masse zu Nutze. In Kavitäten in derartigen Massen sind Vibrationen im Vergleich zu auf üblichem Grund errichteten Gebäuden um ein vielfaches kleiner, wodurch insbesondere eine aufwändige Schwingungsentkopplung von vibrationskritischen Einrichtungen für die Halbleiterherstellung entfallen kann. Außerdem ist in derartigen Massen die Schwankung der Temperatur im Vergleich zu freien erstellten Gebäuden erheblich geringer. Z.B. schwankt in Bergstollen die Temperatur über das Jahr um normalerweise nicht mehr als $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Dagegen sind bei Gebäuden in unseren Breiten, die üblicherweise auf freiem Grund errichtet sind, Temperaturschwankungen von 60°C die Regel.

[0009] Eine geologische Masse soll in erster Linie eine natürlich entstandene Masse betreffen. Es kann sich aber genauso um eine künstlich hergestellte Masse

durch Aufschütten von großen Mengen von z.B. Gesteinsabraum, beispielsweise aus dem Tunnelbau handeln. Damit lassen sich künstliche Aufschüttungen von 10 m, 20 m, ggf. auch 50 m oder mehr erreichen. Bereits in solchen Formationen lassen sich die Vorteile der Erfindung nutzen.

[0010] Vorzugsweise handelt es sich jedoch um eine natürlich entstandene stabile massive Masse, beispielsweise eine Gesteinsformation. Eine Gesteinsformation ist vorteilhafterweise Teil eines Berges.

[0011] In einer solchen Masse kann dann die Kavität oder Kaverne ausgebildet werden. Es ist von Vorteil, wenn die Kavität sich zum größten Teil in festem Fels befindet.

[0012] Die Kavität ist vorzugsweise höhlenartig mit insbesondere einer horizontalen Erstreckung und von der Masse vorteilhafterweise von oben umschlossen.

[0013] Insbesondere hat die Kavität einen seitlichen Zugang und erstreckt sich dann lateral in die Masse hinein. Wenn es sich um eine Gesteinsformation eines Berges handelt, lassen sich im Vergleich zu auf freiem Gelände errichteten Gebäuden Verbesserungen bei Vibrationen um mehr als den Faktor 10 feststellen. Damit die Zugangs- und Rettungswege kurz sind, ist es außerdem vorteilhaft, wenn die Kavität sich so nah wie möglich an einer Felswand befindet.

[0014] Im Weiteren ist es günstig, wenn die Zugangswege so gestaltet sind, dass sie zu verschiedenen Etagen in der Kavität führen, insbesondere ohne Stufen, mit einer nur leicht wahrnehmbaren Steigung. Zugangswege, z.B. Tunnel haben vorzugsweise eine Steigung im einstelligen unteren Prozentbereich. Damit kann bei langen Wegen, von z.B. länger 50 m oder länger 100 m eine Etage ohne Treppen überwunden werden, wobei die Rampen eine für Benutzer angenehme Steigung aufweisen. Auf vertikale Transportmittel kann auf diese Weise in der Kavität ggf. ganz verzichtet werden.

[0015] Um die Vorzüge einer solchen geologischen Masse zu nutzen, wird insbesondere vorgeschlagen, dass wenigstens vibrations- und/oder temperaturempfindliche Einrichtungen zur Herstellung von Halbleiterbauelementen sich in der Kavität befinden. Mit temperaturempfindlichen Einrichtungen sind insbesondere Einrichtungen gemeint, die vorzugsweise auf einer konstant gehaltenen Temperatur arbeiten sollten, um gewünschte Ergebnisse zu erreichen.

[0016] Eine weitere Verbesserung bringt die Positionierung von vibrations- und/oder temperaturempfindlichen Einrichtungen in der Kavität auf einer Erhöhung.

[0017] Außerdem ist es möglich Aussparungen in einer Wand der Kavität für derartige Einrichtung auszubilden.

[0018] Im Weiteren ist es bevorzugt, dass wenigstens ein Teil der Einrichtungen zur Herstellung mehr als 10 m, vorzugsweise mehr als 50 m, noch besser mehr als 100 m im Inneren der geologischen Masse angeordnet ist.

[0019] In einer konkreteren Ausgestaltung der Erfin-

dung ist es vorteilhaft, dass sich eine Produktionslinie für eine Halbleiterbearbeitung zwischen einem Zugang zur Kavität und dem Ort befinden, wo sich die vibrations- und/oder temperaturempfindlichen Einrichtungen befinden.

[0020] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Kavität eine Röhre. Röhren lassen sich vergleichsweise einfach auch in massives Gestein treiben, auch mit vergleichsweise großen Querschnitten. Vorzugsweise besitzt die Kavität in vertikalem Schnitt senkrecht zu ihrer Längserstreckung eine Querschnittsfläche von $>50 \text{ m}^2$, beispielsweise auch $>100 \text{ m}^2$, für große Anlagen auch $>150 \text{ m}^2$ oder $>200 \text{ m}^2$.

[0021] Unter vibrations- und/oder temperaturempfindlichen Einrichtungen werden im Sinne der Anmeldung in erster Linie fotolithographische Einrichtungen, wie ein Belichter, verstanden. Häufig werden für die Verarbeitung großer Flächen sogenannte "Stepper" eingesetzt. Hier wird eine Belichtung "Patchwork"-artig auf z.B. einem Wafer zusammengesetzt. Bei der Erzeugung von insbesondere Sub- μ -Strukturen ist es offensichtlich, dass selbst kleine Temperaturunterschiede und/oder Vibrationen die Exaktheit der Abbildung auf dem zu bearbeitenden Substrat negativ beeinflussen. Im Idealfall sollten keinerlei Vibrationen auftreten und eine konstante Temperatur herrschen.

[0022] Durch die erfindungsgemäße Anordnung einer solchen Einrichtung in einer geologischen Masse lässt sich diese Idealvorgabe schon sehr gut annähern, insbesondere wenn sich die Einrichtungen in einer Kavität in einer massiven Gesteinsformation eines Berges und dort ausreichend tief im Inneren der Gesteinsformation befindet.

[0023] Es ist von Vorteil, wenn mehrere Zugänge zu der Kaverne vorhanden sind, damit Sicherheitssysteme und Rettungswege getrennt oder sogar redundant gestaltet werden können.

[0024] Im Weiteren ist es bevorzugt, wenn zur Führung von Flüssigkeiten, insbesondere Wasser in der Kaverne Leitungen oder Kanäle mit einem Gefälle ausgestattet werden, um in oder aus der Kaverne entsprechende Flüssigkeiten befördern zu können. Wasser das in der Kaverne anfällt, so genanntes "Bergwasser", aber auch ggf. Wasser für Prozesse und/oder Sprinkleranlagen können auf diese Weise ohne die Verwendung von Pumpen transportiert werden. Wasser das aus der Bergmasse in die Kaverne eindringt, kann z.B. über eine Halbschale in der Kavernensole und/oder an der Decke der Kaverne abgeleitet werden.

[0025] Bei der Ausgestaltung eines Zugangs zur Kaverne bzw. der Halbleiterfabrikation ist es denkbar, dass ein Bereich, z.B. ein Einschnitt oder ein Zugangstunnel derart ausgebildet sind, dass bei einem Brandfall möglicherweise nach außen tretendes Löschwasser dort aufgefangen werden kann. Als Einschnitt kann ein Teil der Halbleiterfabrik verstanden werden, der sich zwar in der geologischen Masse, z.B. dem Berg befindet und beim Bau der entsprechenden Kaverne auch offen gelegt,

aber mit Abschluss des Baus wieder zugeschüttet wurde.

[0026] Um Kreuzkontaminationen in Belüftungssystemen zu vermeiden, wird im Weiteren vorgeschlagen, dass eine Luftzufuhr und eine Luftabfuhr möglichst weit auseinander liegen, vorzugsweise werden unterschiedliche Zugänge zur Kaverne dafür genutzt.

[0027] Als Fluchtweg kann ein Teil der Kaverne mit z.B. einer Betonwand abgetrennt werden. Auch können Fluchtwege und andere Servicebereiche in einem Abschnitt ausgebildet werden, in dem eine vergleichsweise geringere Überdeckung mit z.B. Gesteinsmasse vorhanden ist. Diese Bereiche können z.B. nicht für die eigentliche Kavernenausbildung herangezogen werden, z.B. weil der Fels für die Ausbildung der Kaverne zu schwach ist. Es ist denkbar die Kaverne in einer Weise auszugestalten, z.B. mit einer Höhenabstufung, so dass sie immer höher wird, je tiefer sie sich in den Berg erstreckt.

[0028] Die geologische Masse, z.B. das Gestein eines Berges kann als thermischer Speicher zum Einsatz kommen. Dazu sollte die Kaverne thermisch nicht vom Berg isoliert werden. Fels hat z.B. typisch eine Temperatur von 13°C . Der Reinraum sollte z.B. auf einer Temperatur von 20°C gehalten werden. Anfänglich wird der Berg deshalb viel Wärme aufnehmen, jedoch nur so lange, bis sich ein thermisches Gleichgewicht eingestellt hat. Ab diesen Moment wird bei einem Ausfall der Heizung im Reinraum die geologische Masse, also z.B. das Gestein, des Berges durch Abgabe von Wärme die Temperatur im Reinraum nur langsam abfallen lassen. So besteht ausreichend Zeit, um die Heizung zu reparieren und man kann gänzlich auf eine Notheizung verzichten.

[0029] Wenn ausreichend natürliches "Bergwasser" aus der Kaverne gewonnen werden kann, ist es möglich, diese zur Kühlung, als Prozesswasser sowie als Löschwasser einsetzen oder sogar damit eine Stromgewinnungseinrichtung zu betreiben.

[0030] Zum Wohlbefinden der Mitarbeiter können darüber hinaus Vorrichtungen vorgesehen sein, die einen Tag- Nacht-Rhythmus simulieren. Es kann z.B. eine Beleuchtung zur Anwendung kommen, die ein Spektrum aufweist, das dem der Sonne gleicht oder zumindest ähnelt, ggf. sogar in Abhängigkeit davon, welche momentane Uhrzeit außerhalb der Halbleiterfabrik herrscht. D.h. entsprechend, wie sich das Spektrum der Sonne im Tagesverlauf in natürlicher Weise ändert, kann diese Spektrumsänderung bei der Beleuchtung in der Halbleiterfabrik nachgebildet werden. Auch können Bildschirme angebracht werden, die zeigen, welche Wetterbedingungen außen herrschen. Es ist zudem denkbar, dass Tageslicht über optische Einrichtungen in die Kaverne geführt wird.

[0031] Erforderliche Leitungen für verschiedene Medien, wie z.B. Luft, Wasser und Elektrizität können vorzugsweise in Wölbungen der Kavität geführt werden. Auch ist es denkbar die entsprechenden Leitungen in Fluchtwegen unterzubringen.

[0032] Etagen- oder Zwischenböden, können in Aussparungen in der Wand der Kaverne fixiert werden. Sie

können aber auch auf Betonwänden aufliegen. Werden die Stockwerke in der Kaverne nach oben hin jeweils größer ausgestaltet, so können Böden auf entsprechenden Felsabsätzen aufliegen.

[0033] Im Weiteren ist es bevorzugt, wenn Zugangswege zur Kaverne oder zu mehreren Kaverne so ausgebildet sind, dass Bauverkehr bei der Errichtung ungehindert ein- und ausfahren kann. Dazu können Zugangswege z.B. entweder breit genug ausgebildet oder es mehrere Zugangstunnel vorgesehen werden. Z.B. wird ein Zugangstunnel für den einfahrenden Verkehr und das andere Zugangstunnel für den ausfahrenden Verkehr genutzt.

[0034] Aussparungen in der Wand der Kaverne können grundsätzlich für unterschiedlichste Arten von Infrastruktur in der Halbleiterfabrik genutzt werden, z.B. um einen Liftschacht auszubilden oder für Leitungsführungen verschiedenster Medien.

[0035] In der Kaverne können darüber hinaus gesonderte Transportmittel vorgesehen werden.

[0036] Denkbar ist auch, z.B. aus Brandschutzgründen mit Wänden aus Beton oder beweglichen Brandschutzwänden große Kavernenbereiche aufzuteilen. Eine Sprinkleranlage kann dementsprechend z.B. Sektionsweise angesteuert werden.

[0037] Ein Belüftungssystem kann im Brandfall z.B. so gesteuert werden, dass in dem Bereich der Kaverne wo es brennt, Luft und damit Rauch abgezogen wird. Die Belüftungsanlage kann vorzugsweise so ausgelegt sein, dass in einem solchen Fall eine Luftströmung erzeugbar ist, die den Brand aufhält.

[0038] In einer Kaverne einer geologischen Masse, insbesondere dem Gestein eines Berges gibt es regelmäßig keine Möglichkeit, eines unerwünschten Emissionsaustritts. Luft kann aus einer Kaverne normalerweise nicht entweichen. Deshalb ist es zur Verhinderung von schädlichen Emissionen ausreichend, wenn in für die Abluft vorgesehenen Ausgängen lediglich ein Abgasreiniger vorgesehen wird.

[0039] Das Errichten einer Halbleiterfabrik in der Kaverne in einer geologischen Masse, insbesondere einem Berg hat darüber hinaus folgende weitere Vorteile:

Da die Hülle regelmäßig dicht ist, muss eine Abdichtung nach außen nur an Zugängen ausgebildet werden. Die sich in Berg befindenden Einrichtungen sind keinen Wettereinflüssen ausgesetzt, z.B. muss keine Wind oder Schneelast berücksichtigt werden.

Zeichnungen:

[0040] Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in Zeichnungen dargestellt und werden nachstehend unter Angabe von weiteren Vorteilen und Einzelheiten näher erläutert.

[0041] Es zeigen:

Figur 1a eine schematische Draufsicht einer Halblei-

terfabrik, teilweise geschnitten,

Figur 1b einen Schnitt durch die Halbleiterfabrik nach Figur 1a entlang der Schnittlinie BB in Figur 1a,

Figur 2 eine Querschnittsansicht bei einem Schnitt durch eine weitere Halbleiterfabrik entlang ihrer Längsachse in schematisierter Darstellung und

Figur 3 eine Ausführungsform einer bekannten Halbleiterfabrik in einer Darstellung gemäß Figur 2.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele:

[0042] In Figur 1a und 1b ist eine Halbleiterfabrik 1 dargestellt, die sich zum Teil in einem Gesteinsmassiv 2 und zum Teil in einem Bereich 3 außerhalb des Gesteinsmassives 2 befindet.

[0043] Die Halbleiterfabrik 1 umfasst zwei parallele Röhren 4, 5, die in das Gestein 6 des Gesteinsmassives 2, das beispielsweise Teil eines Berges ist, eingebracht sind. Die Röhren 4, 5 sind an ihrem Ende innerhalb des Gesteinsmassives 2 mit einem Verbindungsraum 7 verbunden. Zusätzlich zu den Röhren 4, 5 sind Fluchtröhren 8, 9, 10 für den Notfall vorgesehen. Im Verbindungsraum 7, der am tiefsten in lateraler Richtung im Gesteinsmassiv 2 sitzt, sind vorzugsweise die besonders vibrations- und temperaturempfindlichen Einheiten, wie beispielsweise Lithographie-Einheiten angeordnet. In den Röhren 4, 5 sind vorteilhafterweise Herstellungsanlagen zur Herstellung der Halbleiterbauelemente untergebracht, wobei, wie auch im Verbindungsraum 7, ein nicht schraffierter Bereich den Reinraum 4a, 5a, 7a darstellt und ein schraffierter Bereich einen Grauraum 4b, 5b, 7b, in welchem die ganze "Versorgungslogistik" untergebracht werden kann, die zur Versorgung von Herstellungseinheiten im Reinraum erforderlich ist.

[0044] Der Reinraum 4a, 5a, 7a kann selbst in unterschiedliche Zonen eingeteilt werden, was die Reinraumklasse anbetrifft. Vorzugsweise ist im Bereich 7a die höchste Reinraumklasse realisiert.

[0045] Die Röhren 4, 5 lassen sich z.B. an Öffnungen 17, 18 über Zugangsbrücken 11, 12 betreten, die mit einem außerhalb des Gesteinsmassives 2 angeordneten Gebäude 13 in Verbindung stehen. Das Gebäude 13 kann z.B. Büroeinheiten und Parkeinheiten enthalten. Das Gebäude 13 kann beispielsweise eine Abmessung von ca. 70 m x 30 m aufweisen. Die Röhren 4, 5 innerhalb des Gesteinsmassives 2 sind beispielsweise 100 m lang und weisen z.B. einen Durchmesser von 20 m bis 30 m auf. Der Verbindungsraum 7 am Ende der Röhren 4, 5 ist z.B. ca. 50 m lang und besitzt eine ähnliche Querschnittsfläche wie die Röhren 4, 5. Die Fluchtröhren 8, 9, 10 weisen einen deutlich kleinere Querschnittsfläche auf. Hierbei geht es lediglich darum, dass Mitarbeiter im

Fall eines Unglücks sicher in den Bereich 3 außerhalb des Gesteinsmassives 2 gelangen können.

[0046] Der Verbindungsraum 7 ist vorzugsweise "hammerartig" an den Röhren 4, 5 angegliedert, steht also seitlich jeweils etwas über. Damit wird Raum für Gerätschaften im Grauraum 7b geschaffen.

[0047] Ein Querschnitt einer bekannten Anordnung einer Halbleiterfabrik 20, wie sie auf freiem Gelände errichtet wird, ist in Figur 3 dargestellt. Auf einem sehr dicken Betonfundament 21 mit einer Dicke von mindestens 2 m ist ein Baukörper 22 der Halbleiterfabrik 20 errichtet. Darin ist ein Reinraum 23 ausgebildet, der von einem Grauraum 24 umgeben ist. Zur Aufrechterhaltung der gewünschten Reinraumbedingungen im Reinraum 23 sind Belüftungseinrichtungen 25 vorgesehen. Durch die Belüftungseinrichtungen 25 strömt Luft in den Reinraum 23 und wird über einen Lochboden 26 in einen Doppelbodenbereich 27 abgezogen. Im Reinraumbereich sind Herstellungseinrichtungen 28 angeordnet. Die Lithographie-Vorrichtungen 30 als besonders vibrationsempfindliche Einheiten müssen regelmäßig auf einem speziell ausgebildeten Fundament, das normalerweise vom Rest des Gebäudes 22 entkoppelt ist, angeordnet werden.

[0048] Der Reinraum 22 mit Doppelbodenbereich 27 hat z.B. eine Höhe von 3,5 m, der Grauraumbereich 24 einschließlich des Fundaments eine Höhe hat von z.B. 12 m.

[0049] In Figur 2 sind die in Figur 3 aufgeführten Einheiten der Halbleiterfabrik innerhalb von massivem Gestein 6 angeordnet. In einer teilweise ausgebildeten Röhre können unmittelbar auf den Felsgrund ohne weitere aufwändige Fundamente z.B. Fotolithographie-Einrichtungen oder andere besonders kritische Einrichtungselemente angeordnet werden. Ansonsten können Einrichtungen 28 sowie eine Belüftungseinrichtung 25 entsprechend positioniert werden, wobei jedoch die äußere Hülle das Gestein 6 bildet, mit allen Vorteilen der Vibrationsarmut und Temperaturkonstanz. Der Grauraum 24 kann sich bis an das Gestein 6 hin erstrecken. Der Reinraum 23 und der Doppelboden 27 können entsprechend Figur 3 ausgebildet werden. Unter dem Doppelboden können Pumpsysteme 15 unmittelbar auf eine Gesteinssohle 16 angeordnet werden.

[0050] Insgesamt vereinfachen sich viele konstruktive Vorgaben eines Halbleiterproduktionsgebäudes, wenn die Produktionsstätte innerhalb einer massiven geologischen Masse, wie z.B. die Gesteinsformation eines Berges errichtet wird.

Bezugszeichenliste:

[0051]

- 1 Halbleiterfabrik
- 2 Gesteinsmassiv
- 3 Bereich
- 4 Röhre
- 4a Reinraum

- 4b Grauraum
- 5 Röhre
- 5a Reinraum
- 5b Grauraum
- 5 6 Gestein
- 7 Verbindungsraum
- 7a Reinraum
- 7b Grauraum
- 8 Fluchtröhre
- 10 9 Fluchtröhre
- 10 Fluchtröhre
- 11 Zugangsbrücke
- 12 Zugangsbrücke
- 13 Gebäude
- 15 14 Photolithographie-Einrichtung
- 15 Pumpsystem
- 16 Gesteinssohle
- 17 Öffnung
- 18 Öffnung
- 20 20 Halbleiterfabrik
- 21 Betonfundament
- 22 Baukörper
- 23 Reinraum
- 24 Grauraum
- 25 25 Belüftungseinrichtung
- 26 Lochboden
- 27 Doppelbodenbereich
- 28 Einrichtung
- 29 Fundament
- 30 30 Lithographie-Einrichtung

Patentansprüche

- 35 1. Halbleiterfabrik (1) mit Einrichtungen zur Herstellung von Halbleiterbauelementen, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich wenigstens ein Teil der Einrichtungen (14, 28) zur Herstellung der Halbleiterbauelemente innerhalb einer Kavität (4, 5, 7) in einer geologischen Masse (6) befindet.
- 40 2. Fabrik nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kavität (4, 5, 7) höhlenartig ist.
- 45 3. Fabrik nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Kavität (4, 5, 7) horizontal in die Masse (6) ausdehnt.
- 50 4. Fabrik nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masse (6) eine Gesteinsformation ist.
- 55 5. Fabrik nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masse (6) ein Berg ist.
- 6. Fabrik nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich wenigstens eine

vibrations-und/oder temperaturempfindliche Einrichtung zur Herstellung von Halbleiterelementen in der Kavität (4, 5, 7) befindet.

7. Fabrik nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Teil der Einrichtung zur Herstellung sich mehr als 10 m, 50 m bzw. 100 m im Inneren der geologischen Masse (6) befindet.
8. Fabrik nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine vibrations- und temperaturempfindliche Einrichtung (14) in der Kavität (4, 5, 7) auf einer Erhöhung positioniert ist.
9. Fabrik nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich eine Produktionslinie für die Halbleiterbearbeitung zwischen einem Zugang zur Kavität (4, 5, 7) und einer vibrations- und temperaturempfindlichen Einrichtung (14) befindet.
10. Fabrik nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kavität (4), (5) eine Röhre umfasst.
11. Fabrik nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kavität (4), (5) im vertikalen Schnitt senkrecht zu einer Längserstreckung einen Querschnitt von >50 m², 100 m², 150 m², 200 m² besitzt.

Claims

1. Semiconductor factory (1) comprising devices for the production of semiconductor elements, **characterised in that** at least some of the devices (14, 28) for producing the semiconductor elements are located in a geological mass (6) inside a cavity (4, 5, 7).
2. Factory according to claim 1, **characterised in that** the cavity (4, 5, 7) is cave-like.
3. Factory according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cavity (4, 5, 7) extends horizontally into the mass (6).
4. Factory according to one of the preceding claims, **characterised in that** the mass (6) is a rock formation.
5. Factory according to one of the preceding claims, **characterised in that** the mass (6) is a mountain.
6. Factory according to one of the preceding claims, **characterised in that** at least one vibration-sensitive and/or temperature-sensitive device for produc-

ing semiconductor elements is located in the cavity (4, 5, 7).

7. Factory according to one of the preceding claims, **characterised in that** at least part of the production device is located more than 10 m, 50 m or 100 m inside the geological mass (6).
8. Factory according to one of the preceding claims, **characterised in that** a vibration-sensitive and temperature-sensitive device (14) is positioned in the cavity (4, 5, 7) on an elevation.
9. Factory according to one of the preceding claims, **characterised in that** a production line for semiconductor processing is located between an entrance to the cavity (4, 5, 7) and a vibration-sensitive and temperature-sensitive device (14).
10. Factory according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cavity (4), (5) comprises a pipe.
11. Factory according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cavity (4), (5) in vertical section perpendicular to longitudinal extension has a cross section of >50 m², 100 m², 150 m², 200 m².

Revendications

1. Fabrique de semi-conducteurs (1) comprenant des installations de production de composants semi-conducteurs, **caractérisée en ce qu'**au moins une partie des installations (14, 28) de production des composants semi-conducteurs se situe à l'intérieur d'une cavité (4, 5, 7) dans une masse géologique (6).
2. Fabrique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la cavité (4, 5, 7) a la forme d'une caverne.
3. Fabrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la cavité (4, 5, 7) s'étend horizontalement dans la masse (6).
4. Fabrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la masse (6) est une formation rocheuse.
5. Fabrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la masse (6) est une montagne.
6. Fabrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins une installation de fabrication de semi-conducteurs, sensible aux vibrations et/ou à la température, se situe dans la cavité (4, 5, 7).

7. Fabrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins une partie de l'installation de fabrication se situe à plus de 10 m, de 50 m ou de 100 m à l'intérieur de la masse géologique (6). 5
8. Fabrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une installation (14) sensible aux vibrations et à la température est positionnée dans la cavité (4, 5, 7) sur une partie surélevée. 10
9. Fabrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une chaîne de production pour le traitement de semi-conducteurs se situe entre un accès à la cavité (4, 5, 7) et une installation (14) sensible aux vibrations et à la température. 15
10. Fabrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la cavité (4, 5) comporte un tube. 20
11. Fabrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la cavité (4, 5) présente en coupe verticale, perpendiculairement à une direction longitudinale, une section transversale > 50 m², 100 m², 150 m², 200 m². 25

30

35

40

45

50

55

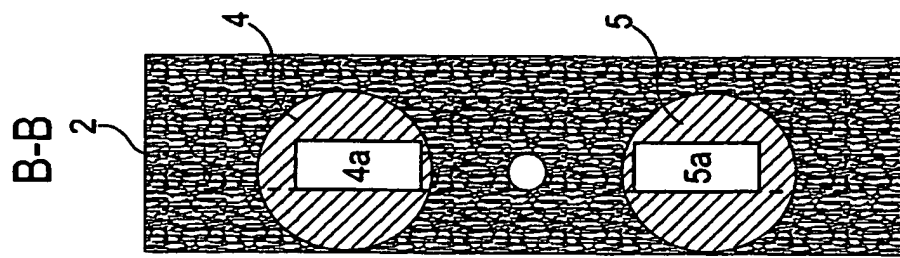


Fig. 1b

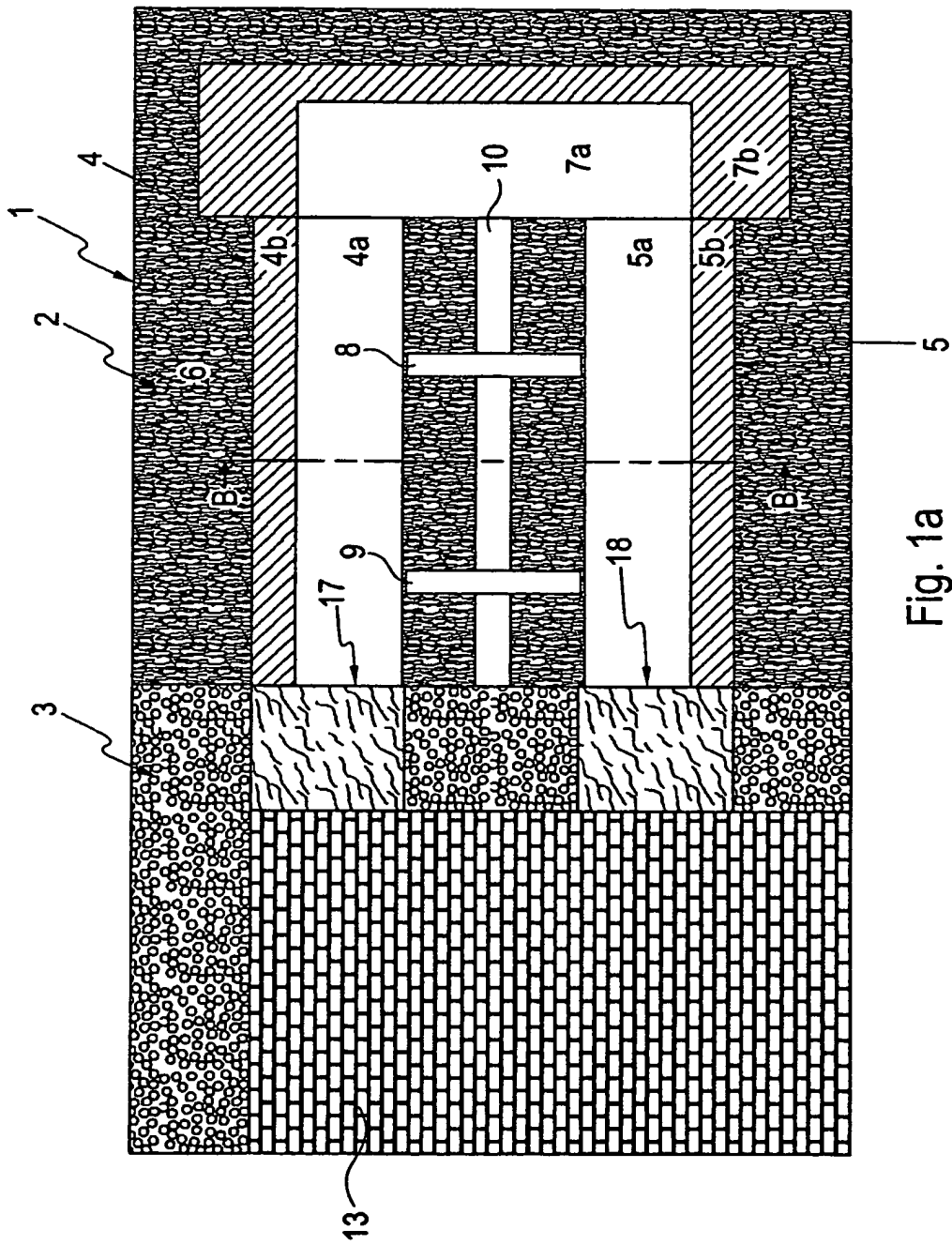


Fig. 1a

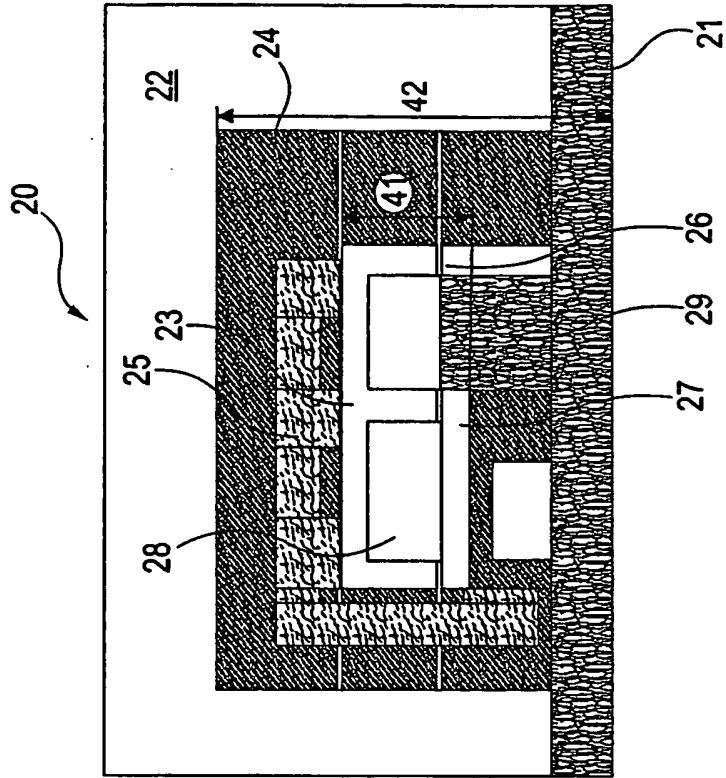


Fig. 3

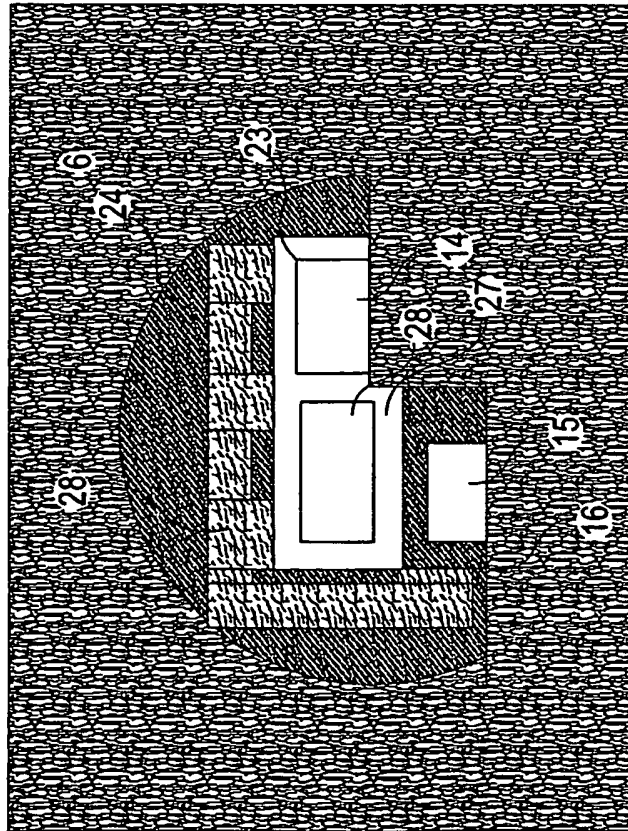


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0433253 A [0005]