

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Dezember 2013 (19.12.2013)



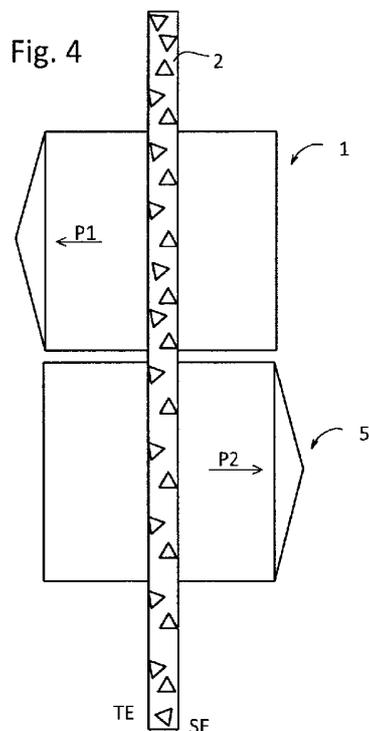
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/185952 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: **B28D 5/04** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/057915
- (22) Internationales Anmeldedatum: 16. April 2013 (16.04.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2012 210 047.4 14. Juni 2012 (14.06.2012) DE
- (71) Anmelder: **CRYSTAL-N GMBH** [DE/DE]; Dr.-Mack-Str. 77, 90762 Fürth (DE).
- (72) Erfinder: **FILIP, Octavian**; Hansengarten 17, 90427 Nürnberg (DE). **EPELBAUM, Boris**; Hirschberg 1, 91086 Aurachtal (DE). **BICKERMANN, Matthias**; Schwalbenstr. 1, 90522 Oberasbach (DE). **WINNACKER, Albrecht**; Humboldtstr. 9, 91054 Erlangen (DE).
- (74) Anwälte: **GASSNER, Wolfgang** et al.; Marie-Curie-Str. 1, 91052 Erlangen (DE).
- (81) Bestimmungstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CUTTING A SINGLE CRYSTAL

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM SCHNEIDEN EINES EINKRISTALLS



(57) Abstract: The invention relates to a method for cutting a single crystal (1) having a first polar axis (P1) comprising the steps of arranging the single crystal (1) relative to a cutting tool (2) in such a way that the first polar axis (P1) is oriented perpendicular to an intended cutting plane (SE); arranging at least one further single crystal (5) having a second polar axis (P2) in such a way that the first (P1) and the second polar axis (P2) are oriented substantially parallel but opposite one another; and simultaneously guiding a cutting tool (2) through the single crystal (1) and the at least one further single crystal (5) along the intended cutting plane (SE).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schneiden eines Einkristalls (1) mit einer ersten polaren Achse (P1) mit folgenden Schritten: Anordnen des Einkristalls (1) bezüglich eines Schneidwerkzeugs (2) derart, dass die erste polare Achse (P1) senkrecht zu einer beabsichtigten Schnittebene (SE) ausgerichtet ist; Anordnen zumindest eines weiteren Einkristalls (5) mit einer zweiten polaren Achse (P2) derart, dass die erste (P1) und die zweite polare Achse (P2) im Wesentlichen parallel, aber entgegengesetzt zueinander ausgerichtet sind; und Gleichzeitiges Führen eines Schneidwerkzeugs (2) durch den Einkristall (1) und den zumindest einen weiteren Einkristall (5) entlang der beabsichtigten Schnittebene (SE).



GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Verfahren zum Schneiden eines Einkristalls

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schneiden eines Einkristalls mit einer polaren Achse.

Nach dem Stand der Technik ist es beispielsweise aus der DE 197 29 578 B4 bekannt, Einkristalle mittels einer Drahtsäge in eine Vielzahl von dünnen Scheiben zu sägen bzw. zu schneiden. Derartige Scheiben werden anschließend beispielsweise durch Schleifen, Hohnen, Läppen oder Polieren weiter bearbeitet. Solche weiterbearbeiteten Scheiben oder Wafer werden dann zu Halbleitern verarbeitet.

Um möglichst viele Scheiben aus einem Einkristall herauszuschneiden sowie den Aufwand bei den nachfolgenden Bearbeitungsschritten möglichst gering zu halten, ist es erforderlich, dass die Säge- bzw. Schnittflächen der Scheiben eben sind und exakt parallel verlaufen. - Beim Sägen von Einkristallen mit einer polaren Achse tritt das Problem auf, dass die Schnittflächen der Scheiben bei Verwendung herkömmlicher Schneidverfahren eine Biegung aufweisen. Zur Herstellung ebener Oberflächen müssen die Scheiben mit einem hohen Aufwand anschließend geschliffen werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile nach dem Stand der Technik zu beseitigen. Es soll insbesondere ein möglichst einfach und kostengünstig durchführbares Verfahren zum Schneiden eines Einkristalls mit einer polaren Achse in Scheiben mit ebenen Schnittflächen angegeben werden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 7.

- 5 Nach Maßgabe der Erfindung wird zum Schneiden eines Einkristalls mit einer ersten polaren Achse ein Verfahren mit folgenden Schritten vorgeschlagen:

Anordnen des Einkristalls bezüglich eines Schneidwerkzeugs
10 derart, dass die erste polare Achse im Wesentlichen senkrecht zu einer beabsichtigten Schnittebene ausgerichtet ist;

Anordnen zumindest eines weiteren Einkristalls mit einer
zweiten polaren Achse derart, dass die erste und die zweite
15 polare Achse im Wesentlichen parallel, aber mit entgegengesetzter Orientierung zueinander ausgerichtet sind; und

Gleichzeitiges Führen eines Schneidwerkzeugs durch den Einkristall und den zumindest einen weiteren Einkristall entlang
20 der beabsichtigten Schnittebene.

Mit dem vorgeschlagenem Verfahren ist es möglich, auf einfache und kostengünstige Weise aus einem Einkristall mit einer polaren Achse Scheiben mit ebenen Schnittflächen zu schneiden.
25 Beim nachfolgenden Schleifvorgang ist es lediglich noch erforderlich, die bereits ebenen Schnittflächen zu glätten. Der Zeitaufwand für das Schleifen der Schnittflächen kann damit drastisch reduziert werden.

30 Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass das Schneiden des Einkristalls mit herkömmlichen Vorrichtungen, beispielsweise Drahtsägen oder dgl., durchge-

führt werden kann. Es ist kein besonderer apparativer Aufwand erforderlich.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren dient der weitere Einkristall dazu, eine Ablenkung des Schneidwerkzeugs beim Herstellen eines Schnitts durch den Einkristall zu kompensieren.

Es wird angenommen, dass die einander gegenüberliegenden Oberflächen beidseits der senkrecht zur polaren Achse verlaufenden Schnittebene unterschiedliche mechanische Eigenschaften aufweisen. Infolgedessen wird auf das Schneidwerkzeug eine in Richtung eines Pols der polaren Achse wirkende Kraft ausgeübt, welche das Schneidwerkzeug in Richtung dieses Pols ablenkt. Die Ablenkung des Schneidwerkzeugs wird erfindungsgemäß dadurch kompensiert, dass es gleichzeitig durch einen benachbart angeordneten weiteren Einkristall mit einer zweiten polaren Achse geführt wird, deren weitere Pole entgegengesetzt zu den Polen der ersten polaren Achse orientiert sind. Dabei sind die erste und die zweite polare Achse im Wesentlichen parallel ausgerichtet, d. h. die erste und die zweite polare Achse weichen gegenüber der parallelen Ausrichtung um höchstens 1° , vorzugsweise um höchstens $0,5^\circ$, voneinander ab.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der zumindest eine weitere Einkristall geometrisch so ausgestaltet, dass während des Führens des Schneidwerkzeugs eine erste Schnittlänge im Einkristall um höchstens 30 % von einer zweiten Schnittlänge im zumindest einem weiteren Einkristall abweicht. Vorzugsweise weichen die erste und die zweite Schnittlänge um höchstens 20 %, besonders bevorzugt um höchstens 15 %, voneinander ab. Damit gelingt es, besonders ebene Schnittflächen herzustellen.

Ferner weisen zweckmäßigerweise der Einkristall und der weitere Einkristall eine im Wesentlichen ähnliche Geometrie auf. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, dass ein senkrecht zur ersten polaren Achse verlaufender mittlerer erster Durchmesser des Einkristalls um höchstens 30 % von einem senkrecht zur zweiten polaren Achse verlaufenden mittleren zweiten Durchmesser des weiteren Einkristalls abweicht. Vorteilhafterweise weichen der erste und der zweite Durchmesser um höchstens 20 %, besonders bevorzugt um höchstens 10 %, voneinander ab. - Damit kann eine besonders effiziente Herstellung von Scheiben aus Einkristallen mit einer polaren Achse erreicht werden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung stimmen der Einkristall und der zumindest eine weitere Einkristall in ihrer chemischen Zusammensetzung überein. Der Einkristall und der zumindest eine weitere Einkristall können insbesondere eine aus der folgenden Gruppe ausgewählte chemische Zusammensetzung aufweisen: AlN, GaN, GaAs, InP. Einkristalle mit der vorgenannten Zusammensetzung weisen eine polare Achse auf. Sie liegen in Zinkblendestruktur, beispielsweise GaAs, InP, oder Wurzitstruktur, beispielsweise AlN, GaN, vor.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung stimmen der Einkristall und der zumindest eine weitere Einkristall in der Symmetrie ihrer Kristallgitter überein. Zweckmäßigerweise wird als weiterer Einkristall ein solcher verwendet, der sowohl in der Symmetrie des Kristallgitters als auch in der Zusammensetzung mit dem Einkristall übereinstimmt.

Grundsätzlich können als weitere Einkristalle beliebige Einkristalle mit einer polaren Achse verwendet werden, welche

für diesen Zweck geeignet sind. Das erfindungsgemäße Verfahren kann aber dann besonders kostengünstig und effizient durchgeführt werden, wenn sowohl der Einkristall als auch der zumindest eine weitere Einkristall aus dem zur Herstellung der Scheiben gewünschten Material bestehen.

Als Schneidwerkzeug kann insbesondere zumindest ein Draht, vorzugsweise ein Drahtfeld, einer Drahtsäge verwendet werden. Es ist aber auch möglich, beispielsweise eine Lochsäge oder dgl. zu verwenden.

10

Nachfolgend werden der Stand der Technik sowie Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- 15 Fig. 1 Schematisch einen Einkristall mit polarer Achse,
Fig. 2 schematisch einen Schnitt durch den Einkristall gemäß Fig. 1 nach dem Stand der Technik,
20 Fig. 3 geschnittene Scheiben nach dem Stand der Technik,
Fig. 4 eine schematische erste Anordnung nach der Erfindung,
25 Fig. 5 eine schematische zweite Anordnung nach der Erfindung und
Fig. 6 eine schematische dritte Anordnung nach der Erfindung.

30

Fig. 1 zeigt schematisch einen Einkristall 1 mit einer ersten polaren Achse P1. Die erste polare Achse P1 weist eine 2-zählige Symmetrie auf. Der Einkristall 1 ist bezüglich einer

senkrecht zur ersten polaren Achse P1 verlaufenden Symmetrieebene S nicht symmetrisch. Bei dem Einkristall 1 kann es sich beispielsweise um einen AlN- oder einen GaN- Einkristall handeln.

5

Die Fig. 2 und 3 zeigen ein Verfahren zum Schneiden von Scheiben aus dem in Fig. 1 gezeigten Einkristall 1. In Fig. 2 ist mit den unterbrochenen Linien eine beabsichtigte Schnittebene SE angedeutet, welche im Wesentlichen senkrecht zur ersten polaren Achse P1 steht. Mit dem Bezugszeichen 2 ist ein Draht bzw. Sägedraht bezeichnet, welcher parallel zur beabsichtigten Schnittebene SE geführt wird. In der Praxis wird der Sägedraht 2 trotz dessen Führung in Richtung der beabsichtigten Schnittebene SE abgelenkt. Es ergibt sich die in Fig. 2 gezeigte tatsächliche Schnittebene TE, welche gebogen ist und nicht senkrecht zur ersten polaren Achse P1 verläuft. Falls der Einkristall 1 nach dem Stand der Technik mit einer ein Drahtfeld aufweisenden Drahtsäge gesägt wird, ergeben sich Scheiben 3, wie sie in Fig. 3 gezeigt sind. Die Oberflächen der Scheiben 3 sind gekrümmt, sie verlaufen nicht senkrecht zur ersten polaren Achse P1. - Zur Herstellung von Scheiben 3 mit planparallelen Oberflächen ist es erforderlich, diese mit einem hohen Aufwand zu schleifen. In Fig. 3 ist mit dem Bezugszeichen 4 ein Wafer angedeutet, welcher durch Schleifen der Scheiben 3 hergestellt werden kann.

Fig. 4 zeigt eine erste Anordnung gemäß der Erfindung. Dabei ist in unmittelbarer Nachbarschaft zum Einkristall 1 ein weiterer Einkristall 5 angeordnet. Der weitere Einkristall 5 weist eine mit dem Bezugszeichen P2 bezeichnete zweite polare Achse auf. Der Einkristall 1 und der weitere Einkristall 5 sind so angeordnet, dass die erste P1 und die zweite polare Achse P2 parallel zueinander angeordnet sind, deren jeweils

30

durch einen Pfeil angedeuteten Pole weisen jedoch in unterschiedliche Richtungen. Sowohl der Einkristall 1 als auch der weitere Einkristall 5 weisen im Wesentlichen denselben Durchmesser auf. Infolgedessen ist eine durch den Sägedraht 2 erzeugte erste Schnittlänge im Einkristall 1 im Wesentlichen
5 gleich mit einer zweiten Schnittlänge im weiteren Einkristall 5. Eine Ablenkung des Sägedrahts 2 im Einkristall 1 wird durch eine entgegengesetzte Ablenkung des Sägedrahts 2 im weiteren Einkristall 5 kompensiert. Es ergibt sich insgesamt
10 für beide Einkristalle 1, 5 eine tatsächliche Schnittebene TE, welche mit der beabsichtigten Schnittebene SE übereinstimmt. Infolgedessen können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren Scheiben mit ebenen einander gegenüberliegender Oberflächen geschnitten werden. Schleifaufwand zur Einebnung der
15 Oberflächen entfällt. Im Vergleich zum Stand der Technik können aus dem Einkristall 1 mehr Scheiben gewonnen werden.

Fig. 5 zeigt schematisch eine zweite erfindungsgemäße Anordnung. Dabei wird zunächst der Einkristall 1 entlang der mit
20 dem Bezugszeichen E bezeichneten Trennebene in einen ersten Teil T1 und einen zweiten Teil T2 geschnitten. Die Trennebene E verläuft dabei im Wesentlichen senkrecht zur ersten polaren Achse P1. Anschließend werden der erste Teil T1 und der zweite Teil T2 so einander gelegt, dass die erste polare Achse P1
25 und die zweite polare Achse P2 parallel zueinander, jedoch mit entgegengesetzter Polarität ausgerichtet sind. Das vorgeschlagene Verfahren eignet sich insbesondere dann, wenn lediglich ein einziger Einkristall 1 in Scheiben geschnitten
30 werden soll. - Alternativ ist es selbstverständlich auch möglich, den Einkristall 1 parallel zu dessen erster polaren Achse P1 zu schneiden und dann die sich ergebenden Teilstücke wiederum erfindungsgemäß mit entgegengesetzter Polarität anzuordnen und zu schneiden.

Fig. 6 zeigt eine dritte Anordnung gemäß der Erfindung. Dabei sind mehrere Einkristalle 1 und mehrere weitere Einkristalle 5 nebeneinander angeordnet. Die Einkristalle 1 und die weiteren Einkristalle 5 sind in jedem Fall so angeordnet, dass deren polaren Achsen P1, P2 im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen. Zwei benachbarte Einkristalle 1, 5 sind stets so angeordnet, dass die Pole der polaren Achsen P1, P2 in entgegengesetzte Richtung weisen.

10

Im Sinne der vorliegenden Erfindung wird unter dem Begriff "erste Schnittlänge" allgemein die Schnittlänge durch einen Einkristall verstanden. Sofern gleichzeitig mehrere Einkristalle gesägt werden, wird unter dem Begriff "erste Schnittlänge" die Summe der durch die ersten Einkristalle jeweils erzeugten Schnittlängen verstanden. Analog wird unter dem Begriff "zweite Schnittlänge" im Falle der Verwendung mehrerer weiterer Einkristalle die Summe der jeweils in den weiteren Einkristallen hergestellten zweiten Schnittlängen verstanden.

20

Das erfindungsgemäße Verfahren kann besonders effizient durchgeführt werden, wenn die Einkristalle 1 und die weiteren Einkristalle 5 in ihrer chemischen Zusammensetzung sowie in ihrer Symmetrie übereinstimmen. Vorteilhaft ist es weiter, wenn die Einkristalle 1, 5 auch in ihrer Geometrie im Wesentlichen übereinstimmen. In diesem Fall kann beispielsweise mit einer ein Drahtfeld aufweisenden Drahtsäge mit hoher Effizienz eine Vielzahl von Scheiben mit parallelen Oberflächen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt werden.

30

Bezugszeichenliste

	1	Einkristall
	2	Draht
5	3	Scheibe
	4	Wafer
	5	weiterer Einkristall
	P1	erste polare Achse
10	P2	zweite polare Achse
	S	Symmetrieebene
	SE	beabsichtigte Schnittebene
	TE	tatsächliche Schnittebene
	T1	erstes Teil
15	T2	zweites Teil

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schneiden eines Einkristalls (1) mit einer ersten polaren Achse (P1) mit folgenden Schritten:

5

Anordnen des Einkristalls (1) bezüglich eines Schneidwerkzeugs (2) derart, dass die erste polare Achse (P1) im Wesentlichen senkrecht zu einer beabsichtigten Schnittebene (SE) ausgerichtet ist;

10

Anordnen zumindest eines weiteren Einkristalls (5) mit einer zweiten polaren Achse (P2) derart, dass die erste (P1) und die zweite polare Achse (P2) im Wesentlichen parallel, aber mit entgegengesetzter Orientierung zueinander ausgerichtet sind; und

15

Gleichzeitiges Führen eines Schneidwerkzeugs (2) durch den Einkristall (1) und den zumindest einen weiteren Einkristall (5) entlang der beabsichtigten Schnittebene (SE).

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der zumindest eine weitere Einkristall (5) geometrisch so ausgestaltet ist, dass während des Führens des Schneidwerkzeugs (2) eine erste Schnittlänge im Einkristall (1) um höchstens 30 % von einer zweiten Schnittlänge im zumindest einen weiteren Einkristall (5) abweicht.

25

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein senkrecht zur ersten polaren Achse (P1) verlaufender mittlerer erster Durchmesser des Einkristalls (1) um höchstens 30 % von einem senkrecht zur zweiten polaren Achse (P2) verlaufenden mittleren zweiten Durchmesser des weiteren Einkristalls (5) abweicht.

30

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Einkristall (1) und der zumindest eine weitere Einkristall (5) in ihrer chemischen Zusammensetzung übereinstimmen.

5

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei der Einkristall (1) und der zumindest eine weitere Einkristall (5) eine aus der folgenden Gruppe ausgewählte chemische Zusammensetzung aufweisen: AlN, GaN, GaAs, InP.

10

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Einkristall (1) und der zumindest eine weitere Einkristall (5) in der Symmetrie ihrer Kristallgitter übereinstimmen.

15

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei als Schneidwerkzeug (2) zumindest ein Draht, vorzugsweise ein Drahtfeld, einer Drahtsäge verwendet wird.

20

1/4

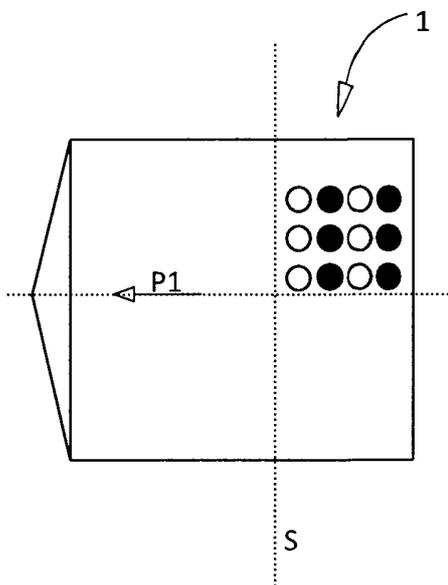


Fig. 1

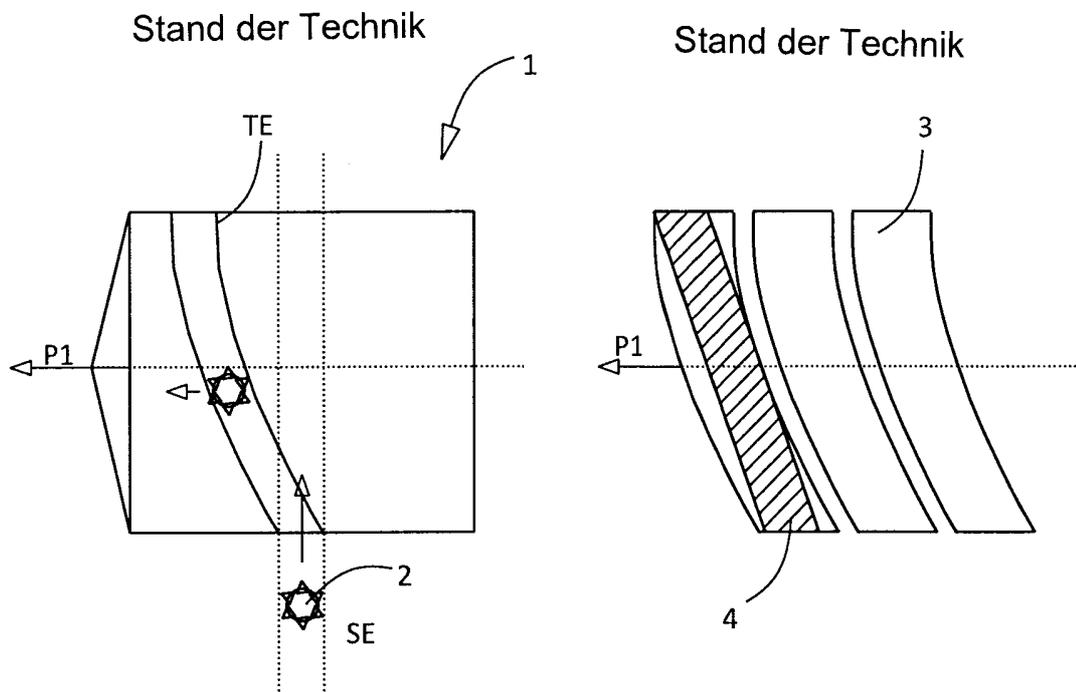


Fig. 2

Fig. 3

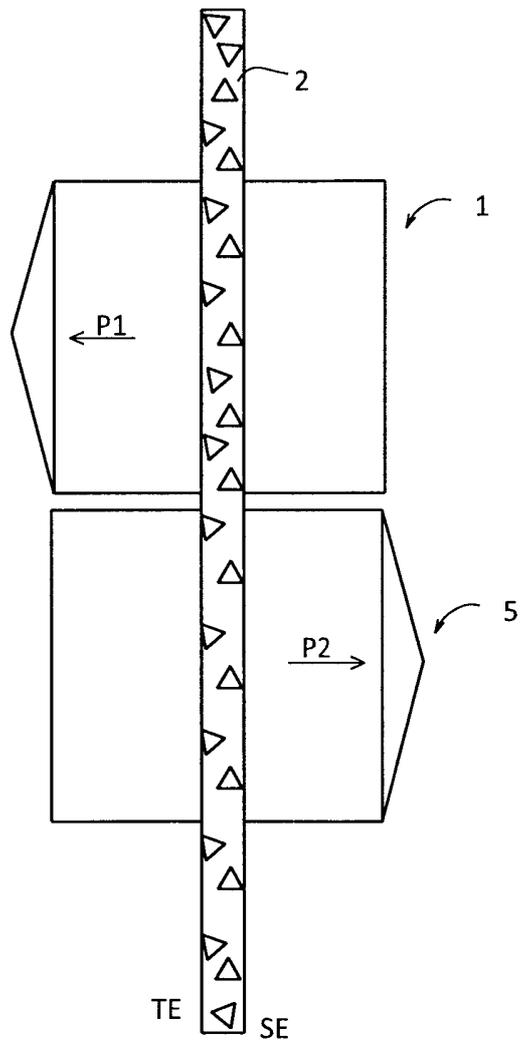


Fig. 4

3/4

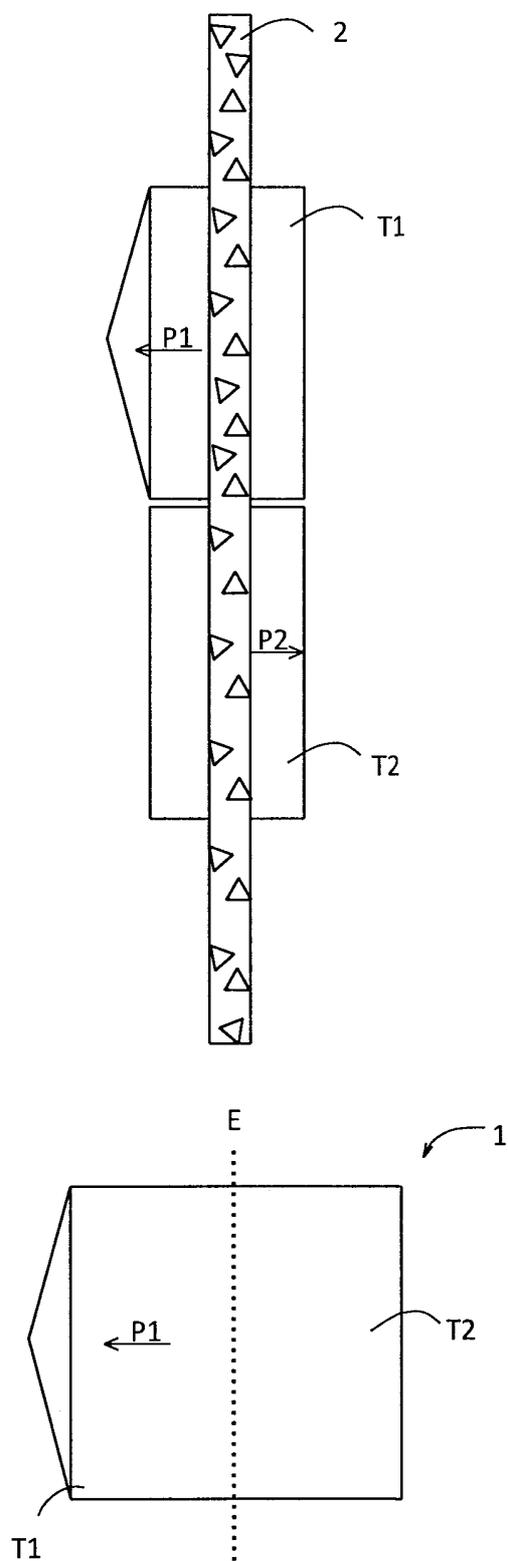


Fig. 5

4/4

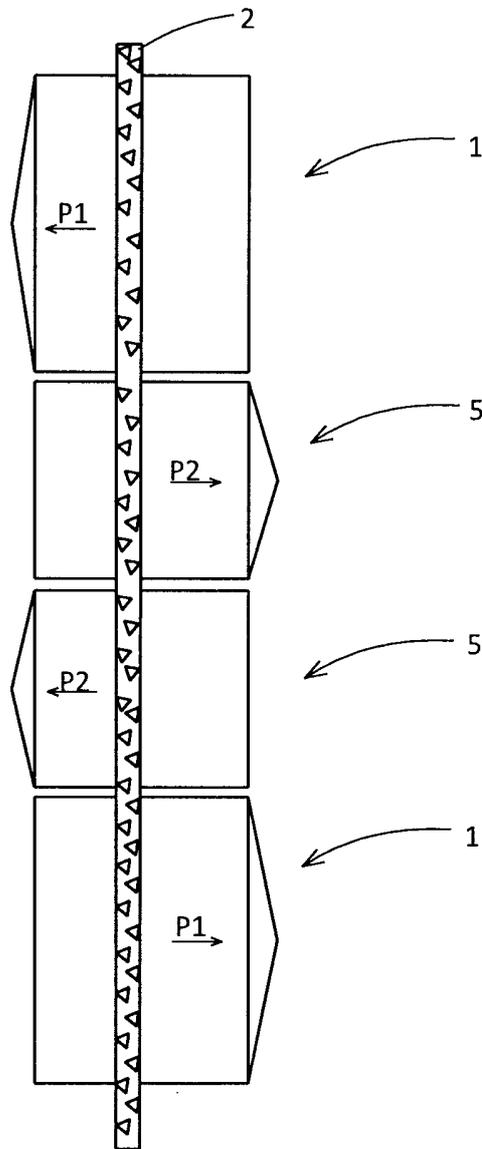


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2013/057915

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B28D5/04 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B28D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102 32 768 A1 (SCANWAFER GMBH [DE]) 5 February 2004 (2004-02-05) paragraph [0003]; figure -----	1
A	DE 197 29 578 B4 (WACKER SILTRONIC HALBLEITERMAT [DE] SILTRONIC AG [DE]) 9 December 2004 (2004-12-09) cited in the application abstract; figures -----	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
4 September 2013	11/09/2013	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Vaglianti, Giovanni	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/057915

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10232768	A1	05-02-2004	NONE

DE 19729578	B4	09-12-2004	DE 19729578 A1 14-01-1999
			JP 3010437 B2 21-02-2000
			JP H1170493 A 16-03-1999
			US 6098610 A 08-08-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/057915

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B28D5/04 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B28D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 102 32 768 A1 (SCANWAFER GMBH [DE]) 5. Februar 2004 (2004-02-05) Absatz [0003]; Abbildung -----	1
A	DE 197 29 578 B4 (WACKER SILTRONIC HALBLEITERMAT [DE] SILTRONIC AG [DE]) 9. Dezember 2004 (2004-12-09) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen -----	1
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 4. September 2013		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 11/09/2013
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Vaglianti, Giovanni

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/057915

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10232768	A1	05-02-2004	KEINE

DE 19729578	B4	09-12-2004	DE 19729578 A1 14-01-1999
			JP 3010437 B2 21-02-2000
			JP H1170493 A 16-03-1999
			US 6098610 A 08-08-2000
