



(11) **EP 4 306 262 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.01.2024 Patentblatt 2024/03

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B24B 37/08 (2012.01) **B24D 9/08** (2006.01)
B24B 7/17 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22184834.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B24B 37/08; B24D 9/085; B24B 7/17

(22) Anmeldetag: **13.07.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Dutschke, Vladimir**
09514 Lengefeld (DE)
• **Gustke, Andreas**
01848 Hohnstein (DE)
• **Ihle, Albrecht**
09599 Freiberg (DE)

(71) Anmelder: **Siltronic AG**
81677 München (DE)

(74) Vertreter: **Staudacher, Wolfgang**
Siltronic AG
Intellectual Property -LP 244
Johannes-Hess-Str. 24
84489 Burghausen (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM BEIDSEITIGEN POLIEREN VON HALBLEITERSCHEIBEN ZWISCHEN EINEM UNTEREN POLIERTELLER UND EINEM OBEREN POLIERTELLER**

(57) Verfahren zum beidseitigen Polieren von Halbleiterscheiben zwischen einem unteren Polierteller und einem oberen Polierteller mittels eines unteren und eines oberen Poliertuchs, die jeweils einen Innenrand und einen Außenrand aufweisen, umfassend
das Bekleben des unteren Poliertellers mit dem unteren Poliertuch;
das Pressen des unteren Poliertuchs gegen den unteren Polierteller;
das Ablegen von Halbleiterscheiben auf dem unteren Poliertuch; und
das beidseitige Polieren der Halbleiterscheiben in Gegenwart eines Poliermittels; gekennzeichnet durch
das Abdecken des unteren Poliertuchs mit einem Zwischentuch nach dem Pressen des unteren Poliertuchs gegen den unteren Polierteller und vor dem Ablegen der Halbleiterscheiben auf dem unteren Poliertuch;
das Ablegen von Distanzstücken auf das Zwischentuch, so dass sie konzentrisch zum Innenrand des unteren Poliertuchs und in annähernd gleichem Abstand zueinander auf dem Zwischentuch liegen;
das Ablegen des oberen Poliertuchs über das Zwischentuch und über die Distanzstücke, wobei das obere Poliertuch mit einer zum oberen Polierteller weisenden klebenden Schicht versehen ist;
das Pressen des oberen Poliertellers gegen den unteren Polierteller;
das Entfernen des Zwischentuchs und der Distanzstücke;
das Pressen des oberen Poliertuchs gegen den oberen Polierteller; und

das Pressen der Polierteller und Poliertücher gegeneinander.

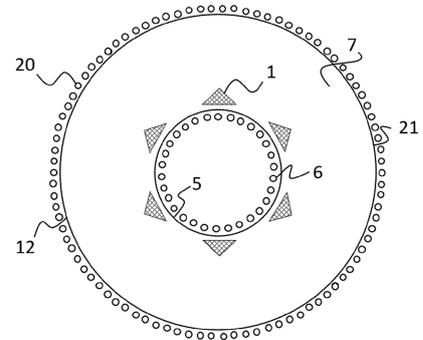


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum beidseitigen Polieren von Halbleiterscheiben zwischen einem unteren Polierteller und einem oberen Polierteller.

Stand der Technik / Probleme

[0002] Das beidseitige Polieren von Werkstücken wie Halbleiterscheiben wird auch Doppelseitenpolitur (DSP) genannt. Grundzüge der DSP von Halbleiterscheiben sind beispielsweise in US 2003 0 054 650 A1 und in DE 100 07 390 A1 beschrieben.

[0003] In der Regel werden beide Polierteller einer DSP-Anlage mit Poliertüchern beklebt. Diese sollten blasenfrei aufgeklebt sein. Dabei ist es wichtig, dass das jeweilige Poliertuch auf dem Polierteller gleichmäßig stark haftet. Um die notwendige Haftung zu erreichen, können die Poliertücher zwischen den Poliertellern zusammengepresst werden (Tuchpressen). Durch das Pressen verfließt der Kleber und haftet besser. Verfahren zum Schaffen einer klebenden Verbindung zwischen dem jeweiligen Poliertuch und dem entsprechenden Polierteller sind aus US 2007 0 087 671 A1, JP 2006 289 523 A, JP 2006 346 808 A und DE 102 39 774 A1 bekannt.

[0004] In DE 10 2017 217 490 A1 wird empfohlen, während des Tuchpressens ein Zwischentuch zwischen dem unteren Poliertuch und dem oberen Poliertuch vorzusehen.

[0005] EP 4 000 806 A1 beschreibt ein Verfahren, das einen Zwischenring verwendet, um das obere Poliertuch vorübergehend im Bereich der Oberfläche des Zwischenrings stärker haftend auf den oberen Polierteller zu kleben, als in benachbarten Bereichen.

[0006] Die Erfinder der nachstehend beschriebenen Erfindung haben festgestellt, dass weiterhin Bedarf an einer Verbesserung besteht, weil das Verwenden eines Zwischenrings sich als nicht ausreichend zuverlässig erwiesen hat, zu ermöglichen, dass Blasen zwischen dem oberen Polierteller und dem oberen Poliertuch auf einfache Weise insbesondere zum Innenrand des oberen Poliertuchs gedrückt und dort entfernt werden können, ohne dabei zu riskieren, dass die Haftung des oberen Poliertuchs auf dem oberen Polierteller verloren geht.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung wird gelöst durch ein Verfahren zum beidseitigen Polieren von Halbleiterscheiben zwischen einem unteren Polierteller und einem oberen Polierteller mittels eines unteren und eines oberen Poliertuchs, die jeweils einen Innenrand und einen Außenrand aufweisen, umfassend

das Bekleben des unteren Poliertellers mit dem unteren Poliertuch;
das Pressen des unteren Poliertuchs gegen den unteren Polierteller;
das Ablegen von Halbleiterscheiben auf dem unteren Poliertuch; und

das beidseitige Polieren der Halbleiterscheiben in Gegenwart eines Poliermittels; gekennzeichnet durch

das Abdecken des unteren Poliertuchs mit einem Zwischentuch nach dem Pressen des unteren Poliertuchs gegen den unteren Polierteller und vor dem Ablegen der Halbleiterscheiben auf dem unteren Poliertuch;

das Ablegen von Distanzstücken auf das Zwischentuch, so dass sie konzentrisch zum Innenrand des unteren Poliertuchs und in annähernd gleichem Abstand zueinander auf dem Zwischentuch liegen;

das Ablegen des oberen Poliertuchs über das Zwischentuch und über die Distanzstücke, wobei das obere Poliertuch mit einer zum oberen Polierteller weisenden klebenden Schicht versehen ist;

das Pressen des oberen Poliertellers gegen den unteren Polierteller;

das Entfernen des Zwischentuchs und der Distanzstücke;

das Pressen des oberen Poliertuchs gegen den oberen Polierteller; und

das Pressen der Polierteller und Poliertücher gegeneinander.

[0008] Das Verwenden von Distanzstücken anstelle eines Zwischenrings führt dazu, dass für das Pressen des oberen Poliertuchs gegen den oberen Polierteller ein Zwischenzustand erreicht wird, in dem das obere Poliertuch auf dem oberen Polierteller zuverlässig haftet, aber dennoch lose genug, um Blasen mechanisch aus dem Zwischenraum zwischen dem oberen Poliertuch und dem oberen Polierteller drücken zu können. Wegen der fehlenden Verbindung der Zwischenstücke zueinander kann der Weg, auf dem eine Blase aus dem Zwischenraum gedrückt wird, radiale, zum Innenrand oder zum Außenrand des Poliertuchs führende Anteile und nötigenfalls auch tangentielle Anteile haben. Wenn anstelle eines Zwischenrings Distanzstücke verwendet werden, um den Zwischenzustand zu erreichen, ist die Fläche des oberen Poliertuchs, die vergleichsweise fest auf dem oberen Poliertuch haftet geringer und damit auch das Risiko, dass Blasen eingeschlossen werden, die sich nicht oder nur schwer beseitigen lassen. Der Zwischenraum zwischen den Distanzstücken wird genutzt, um Blasen bis zum Innenrand oder zum Außenrand des oberen Poliertuchs zu treiben und dort zu beseitigen.

[0009] Die Verwendung von Distanzstücken anstelle eines Zwischenrings verringert auch die Gefahr, dass das obere Poliertuch nach Erreichen des Zwischenzustands sich vom oberen Polierteller löst. Diese Gefahr besteht, weil der Druck, mit dem der obere Polierteller gegen den unteren Polierteller gedrückt wird, wegen der potenziellen Blasenbildung einerseits nicht zu hoch sein darf, andererseits aber ausreichen muss, das obere Poliertuch auf dem oberen Polierteller zu halten. Der Spielraum, der für die Wahl des passenden Drucks zur Verfügung steht, ist maschinenabhängig und eng. Werden

Distanzstücke anstelle eines Zwischenrings verwendet, ist dieser Spielraum größer.

[0010] Die Distanzstücke werden auf ein Zwischentuch gelegt, so dass sie konzentrisch zum Innenrand des unteren Poliertuchs und in annähernd gleichem Abstand zueinander auf dem Zwischentuch liegen. Der Abstand der Distanzstücke zum Innenrand des unteren Poliertellers beträgt vorzugsweise 0 mm bis 5 mm. Die Distanzstücke liegen auf einer ringförmigen Fläche mit einer radialen Breite von vorzugsweise 10 mm bis 100 mm, besonders bevorzugt 30 mm bis 50 mm. Der Bedeckungsgrad der ringförmigen Fläche durch die Distanzstücke beträgt vorzugsweise 1 % bis 15 %, besonders bevorzugt 3 % bis 10 %. Die Distanzstücke sind vorzugsweise nicht weniger als 100 µm und nicht mehr als 300 µm dick. Sie haben vorzugsweise die Form von Dreiecken, insbesondere von gleichschenkeligen oder gleichseitigen Dreiecken. Andere Formen sind auch möglich, beispielsweise die Form anderer Polygone oder von Kreisen oder Halbkreisen. Die Distanzstücke bestehen vorzugsweise aus einem Kunststoff, beispielsweise aus Polyethylen.

[0011] Die Poliertücher sind ringförmig ausgebildet und umfassen jeweils eine Seitenfläche mit einer klebenden Schicht. Zunächst wird das untere Poliertuch auf den unteren Polierteller geklebt. Danach wird das untere Poliertuch gegen den unteren Polierteller manuell oder durch eine Maschine gepresst. Gemäß einer Ausführungsform wird mindestens ein Werkzeug verwendet, um das untere Poliertuch gegen den unteren Polierteller zu pressen. Das Werkzeug ist vorzugsweise eine Rakel oder eine Walze. Die Richtung der Werkzeugbewegung ist vorzugsweise radial und nötigenfalls zweitweise auch tangential, um Blasen mittels Druckausübung vorzugsweise am Außenrand und/oder am Innenrand des unteren Poliertuchs aus dem Zwischenraum zwischen dem unteren Polierteller und der klebenden Schicht zu drücken.

[0012] Danach wird das untere Poliertuch mit einem Zwischentuch abgedeckt. Das Zwischentuch hat vorzugsweise die in DE 10 2017 217 490 A1 beschriebenen Eigenschaften, also insbesondere eine Kompressibilität bei Raumtemperatur von mindestens 3 %, vorzugsweise 3 % bis 10 %. Insbesondere wenn obere und untere Poliertücher verwendet werden, die vergleichsweise hart sind, können auch ein erstes und ein zweites Zwischentuch auf das untere Poliertuch gelegt werden.

[0013] Anschließend werden die Distanzstücke auf das Zwischentuch gelegt, so dass sie konzentrisch zum Innenrand des unteren Poliertuchs und in annähernd gleichem Abstand zueinander auf dem Zwischentuch liegen.

[0014] Im nächsten Schritt wird das obere Poliertuch über das Zwischentuch und über die Distanzstücke gelegt und zwar so, dass die Seitenfläche mit der klebenden Schicht zum oberen Polierteller weist.

[0015] Daraufhin wird der obere Polierteller gegen den unteren Polierteller gepresst und dieser Zustand eine gewisse Zeit aufrechterhalten. Wegen der Anwesenheit der

Distanzstücke wird das obere Poliertuch im Bereich der Distanzstücke mit höherem Druck gegen den oberen Polierteller gedrückt, als in den angrenzenden Bereichen. Nach dem nachfolgenden Entfernen der Distanzstücke und des Zwischentuchs sorgt der dann erreichte Zwischenzustand für ausreichend Haftung des oberen Poliertuchs am oberen Polierteller. Gleichzeitig ermöglicht er es auch, dass im nächsten Schritt Blasen mit vergleichsweise geringem Aufwand zuverlässig über die Bereiche mit weniger ausgeprägter Haftung zum oberen Polierteller zum Außenrand und/oder Innenrand des oberen Poliertuchs gedrückt werden können. Das geschieht vorzugsweise manuell mit Hilfe eines Werkzeugs, beispielsweise einer Rakel oder einer Walze. Die Richtung der Werkzeugbewegung ist vorzugsweise radial und nötigenfalls zweitweise auch tangential, um Blasen mittels Druckausübung am Außenrand und/oder am Innenrand des oberen Poliertuchs aus dem Zwischenraum zwischen dem oberen Polierteller und der klebenden Schicht zu drücken.

[0016] Danach wird ein Tuchpressen vorgenommen, im Zuge dessen der obere Polierteller und das obere Poliertuch über einen längeren Zeitraum gegen den unteren Polierteller und das untere Poliertuch mit vergleichsweise hohem Druck gepresst wird. Wurden zwei Zwischentücher auf das untere Poliertuch gelegt, bleibt das untere der Zwischentücher beim Tuchpressen zwischen den Poliertellern und wird erst danach entfernt.

[0017] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung haben die Polierteller zu Beginn des Tuchpressens eine Temperatur von 40 °C bis 50 °C, um die Viskosität des Klebers der klebenden Schicht zu verringern, gemäß einer anderen Ausgestaltung Raumtemperatur (23 °C ± 2 °C).

[0018] Nach dem blasenfreien Anbringen der Poliertücher und gegebenenfalls nach einem Abrichten (Dressing) der Poliertücher wird das erfindungsgemäße Verfahren mit dem beidseitigen Polieren von Halbleiterscheiben in Gegenwart eines Poliermittels fortgesetzt. Vorzugsweise erfolgt die DSP mit Prozessparametern, die bereits in DE 10 2017 217 490 A1 empfohlen sind. Einige davon seien nachfolgend nochmals genannt.

[0019] Bevorzugt ist die Verwendung von Poliertüchern, die eine geringe oder sehr geringe Kompressibilität aufweisen. Bevorzugt beträgt die Kompressibilität des jeweiligen Poliertuches nicht mehr als 2,5 %, besonders bevorzugt nicht mehr als 2,0 %, ermittelt bei Raumtemperatur (23 °C ± 2 °C). Die Bestimmung der Kompressibilität erfolgt analog zur JIS-L-1096 (Testing Methods for Woven Fabrics).

[0020] Die Dicke der Poliertücher beträgt vorzugsweise nicht weniger als 0,7 und nicht mehr als 1,5 mm.

[0021] Zum Polieren werden die Halbleiterscheiben jeweils in eine entsprechend deren Umfang dimensionierte Aussparung einer Läuferscheibe gelegt. Die Halbleiterscheiben bestehen vorzugsweise aus einkristallinem Silizium und haben vorzugsweise einen Durchmesser von nicht weniger als 200 mm, besonders bevorzugt einen

Durchmesser von mindestens 300 mm.

[0022] Das Poliermittel ist zweckmäßigerweise eine Suspension, die vorzugsweise kolloiddisperse Kieselsäure und gegebenenfalls weitere Verbindungen, beispielsweise solche, die den pH-Wert einstellen, enthält.

[0023] Der Materialabtrag durch DSP beträgt vorzugsweise nicht mehr als 15 μm , besonders bevorzugt 5 μm bis 12 μm je polierter Seitenfläche.

[0024] Einzelheiten zur Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf Zeichnungen erläutert.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0025]

Fig. 1 zeigt in perspektivischer Darstellung typische Merkmale einer DSP-Maschine.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf den unteren Polierteller.

Fig. 3 zeigt in Schnittdarstellung die vertikale Anordnung von Merkmalen.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

[0026]

1	Distanzstücke
2	Scheibenaufnahme
3	Sensor
4	Sensor
5	Innenrand
6	innerer Stiftkranz
7	Zwischentuch
8	klebende Schicht
9	Achse
10	Achse
11	Achse
12	unterer Polierteller
13	oberer Polierteller
14	Halbleiterscheiben
15	Läuferscheiben
16	oberes Poliertuch
17	Arbeitsspalt
18	Kanäle
19	unteres Poliertuch
20	äußerer Stiftkranz
21	Außenrand

Detaillierte Beschreibung eines erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels

[0027] Fig. 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer DSP-Maschine: Ein unterer, ringförmiger Polierteller 12 und ein oberer Polierteller 13 rotieren auf kollinearen Achsen 9 und 10 mit Umdrehungsgeschwindigkeiten n_o und n_u . Innerhalb des Innendurchmessers der Polierteller 13 und 12 sind ein innerer Stiftkranz 6 und außerhalb des Außendurchmessers der ringförmigen Polierteller 12 und

13 ein äußerer Stiftkranz 20 angeordnet, die mit Umdrehungsgeschwindigkeiten n_i und n_a kollinear zu den Poliertellern und somit um die gemeinsame Achse 11 der DSP-Maschine rotieren. Der innere Stiftkranz 6 und der äußere Stiftkranz 20 bilden eine Abwälzvorrichtung, in die beispielsweise drei oder fünf Läufer-scheiben 15 mit einer passenden Außenverzahnung eingelegt sind. Die Läufer-scheiben 15 weisen jeweils mindestens eine oder mehrere Scheibenaufnahmen 2 für Halbleiterscheiben 14 auf.

[0028] Der untere Polierteller 12 und der obere Polierteller 13 tragen auf ihren einander zugewandten Oberflächen ein unteres Poliertuch 19 beziehungsweise ein oberes Poliertuch 16. Die einander zugewandten Oberflächen des unteren und oberen Poliertuchs 19 und 16 bilden untere beziehungsweise obere Arbeitsflächen. Diese gelangen während der Bearbeitung in Kontakt mit Vorder- und Rückseite der Halbleiterscheiben 14.

[0029] Mittels der Abwälzvorrichtung und der Außenverzahnung werden die Läufer-scheiben 15 mit den Halbleiterscheiben 14 auf zyklodischen Bahnen gleichzeitig über die untere und obere Arbeitsfläche geführt, wobei die Läufer-scheiben 15 auf Planetenbahnen um die Achse 11 umlaufen. Der zwischen den Arbeitsflächen gebildete Raum, in dem sich die Läufer-scheiben 15 bewegen, wird als Arbeitsspalt 17 bezeichnet. Während der Bearbeitung übt der obere Polierteller 13 eine Kraft auf den unteren Polierteller 12 aus, und es wird über Kanäle 18 im oberen Polierteller 13 ein Poliermittel zugeführt. Die DSP-Maschine kann Sensoren 3 und 4 aufweisen, die an unterschiedlichen Radialpositionen beispielsweise im oberen Polierteller 13 angeordnet sind und die während des Polierens von Halbleiterscheiben 14 den Abstand der einander zugewandten Oberflächen der Polierteller 12 und 13 messen.

[0030] Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf den unteren Polierteller 12 zum Zeitpunkt nach dem Ablegen von Distanzstücken 1 auf einem Zwischentuch 7, so dass sie konzentrisch zum Innenrand 5 des unteren Poliertuchs 19 und in annähernd gleichem Abstand zueinander auf dem Zwischentuch 7 liegen.

[0031] Fig. 3 zeigt in Schnittdarstellung die vertikale Anordnung von Merkmalen während des Pressens des oberen Poliertellers 13 gegen den unteren Polierteller 12 und vor dem Entfernen des Zwischentuchs 7 und der Distanzstücke 1. Zu diesem Zeitpunkt liegen die Distanzstücke 1 auf dem Zwischentuch 7 und zwischen dem unteren und oberen Poliertuch 19, 16, die gegeneinander gepresst werden. Im Zuge dieses Vorgangs wird das obere Poliertuch 16 mittels der klebenden Schicht 8 auf den oberen Polierteller 13 geklebt. Der Druck, mit dem dies geschieht, ist in den Bereichen der Distanzstücke 1 höher, als in deren Umgebung.

Patentansprüche

1. Verfahren zum beidseitigen Polieren von Halbleiter-

scheiben zwischen einem unteren Polierteller (12) und einem oberen Polierteller (13) mittels eines unteren und eines oberen Poliertuchs (19, 16), die jeweils einen Innenrand (5) und einen Außenrand (21) aufweisen, umfassend

5

das Bekleben des unteren Poliertellers (12) mit dem unteren Poliertuch (19);

das Pressen des unteren Poliertuchs (19) gegen den unteren Polierteller (12);

10

das Ablegen von Halbleiterscheiben (14) auf dem unteren Poliertuch (19); und

das beidseitige Polieren der Halbleiterscheiben (14) in Gegenwart eines Poliermittels; **gekennzeichnet durch**

15

das Abdecken des unteren Poliertuchs (19) mit einem Zwischentuch (7) nach dem Pressen des unteren Poliertuchs (19) gegen den unteren Polierteller (12) und vor dem Ablegen der Halbleiterscheiben (14) auf dem unteren Poliertuch (19);

20

das Ablegen von Distanzstücken (1) auf das Zwischentuch (7), so dass sie konzentrisch zum Innenrand (5) des unteren Poliertuchs (19) und in annähernd gleichem Abstand zueinander auf dem Zwischentuch (7) liegen;

25

das Ablegen des oberen Poliertuchs (16) über das Zwischentuch (7) und über die Distanzstücke (1), wobei das obere Poliertuch (16) mit einer zum oberen Polierteller (13) weisenden klebenden Schicht (8) versehen ist;

30

das Pressen des oberen Poliertellers (13) gegen den unteren Polierteller (12);

das Entfernen des Zwischentuchs (7) und der Distanzstücke (1);

35

das Pressen des oberen Poliertuchs (16) gegen den oberen Polierteller (12); und das Pressen der Polierteller (12, 13) und Poliertücher (16, 19) gegeneinander.

40

2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** das Kleben der Distanzstücke (1) auf das Zwischentuch (7).

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Poliertücher (16, 19) mittels mindestens eines Werkzeugs gegen die Polierteller (12, 13) gepresst werden, wobei das Werkzeug radial bewegt wird und Blasen zwischen dem jeweiligen Polierteller (12, 13) und dem jeweiligen Poliertuch (16, 19) am Innenrand (5) und/oder Außenrand (21) des jeweiligen Poliertuchs (16, 19) entfernt werden.

45

50

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Distanzstücke (1) eine Höhe haben, die 100 µm bis 300 µm beträgt.

55

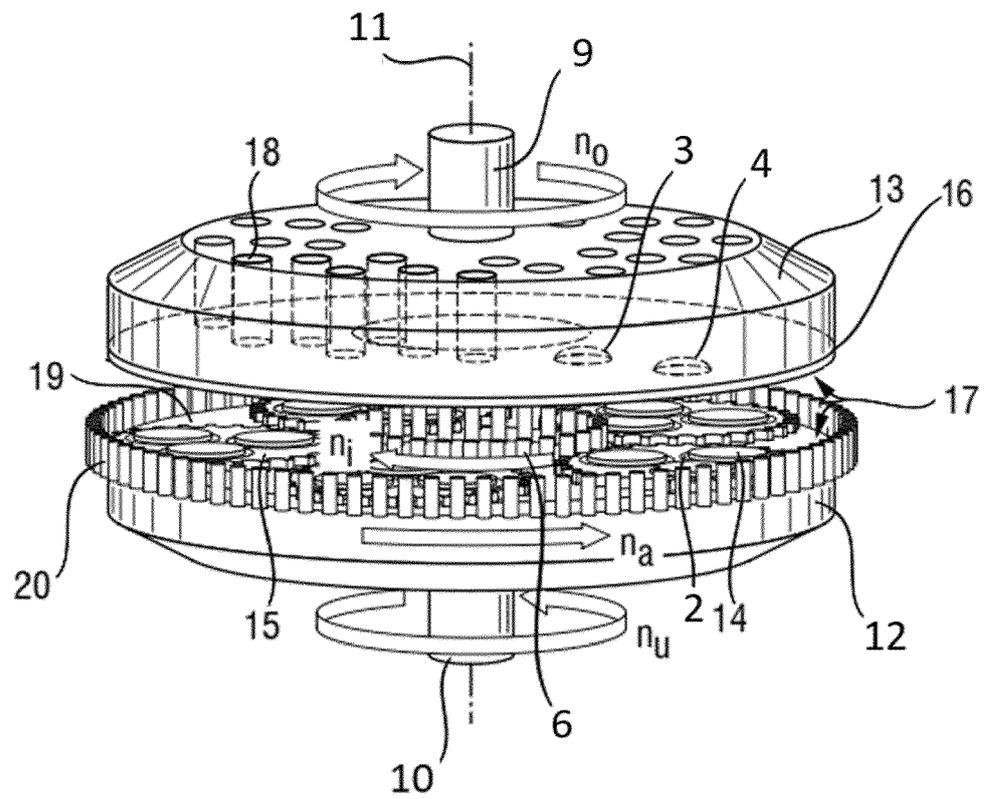


Fig. 1

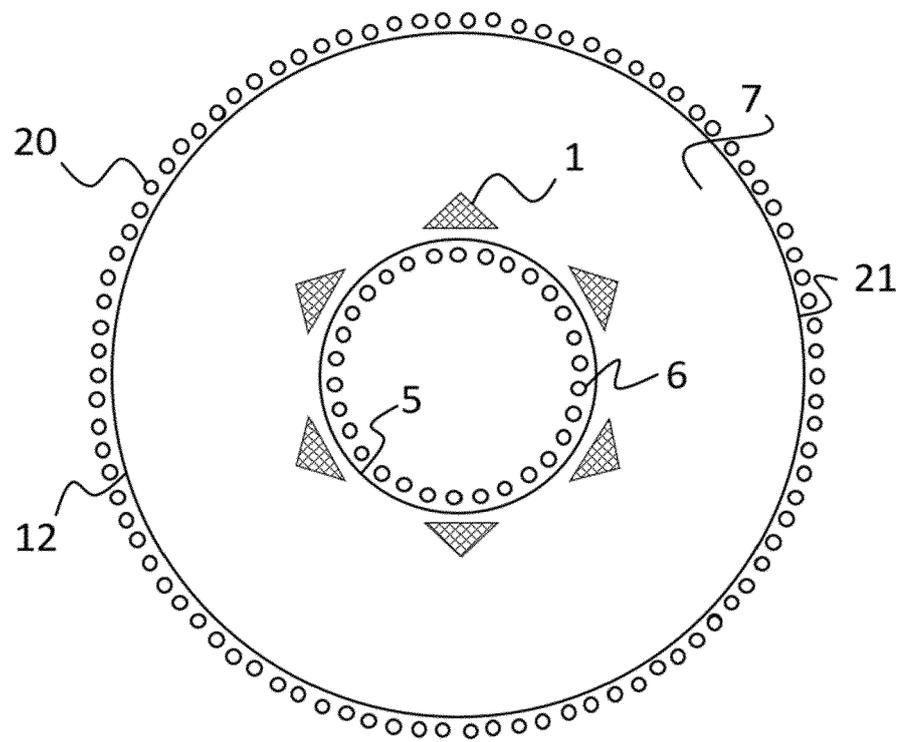


Fig. 2

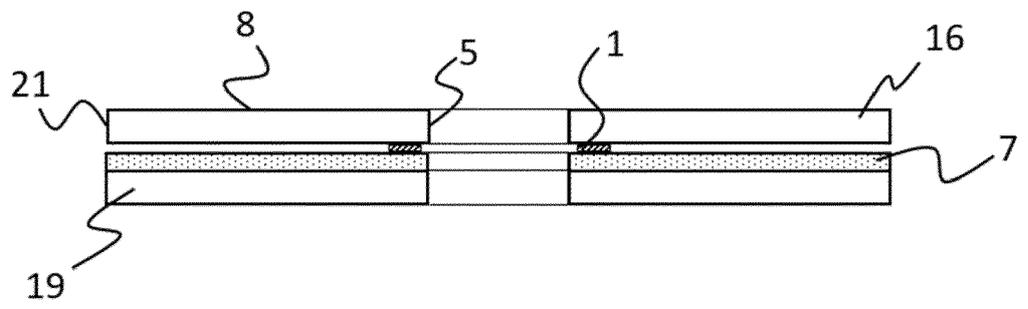


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 4834

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A, D	EP 4 000 806 A1 (SILTRONIC AG [DE]) 25. Mai 2022 (2022-05-25) * Absätze [0008] - [0013] * * Absatz [0010] * * Absatz [0007] * * Absatz [0011] * * Absatz [0012] * * Absatz [0013] * * Absatz [0008] - Absatz [0013] * -----	1-4	INV. B24B37/08 B24D9/08 ADD. B24B7/17
A	WO 2021/235050 A1 (SHINETSU HANDOTAI KK [JP]) 25. November 2021 (2021-11-25) * Abbildungen 1-13 * * Absatz [0017] * * Absatz [0022] * -----	1-4	
A, D	DE 10 2017 217490 A1 (SILTRONIC AG [DE]) 4. April 2019 (2019-04-04) * Absatz [0017] - Absatz [0018] * * Absatz [0038] - Absatz [0039] * * Absatz [0056] - Absatz [0057] * -----	1-4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	EP 4 000 802 A1 (SILTRONIC AG [DE]) 25. Mai 2022 (2022-05-25) * Absatz [0005] - Absatz [0006] * -----	1-4	B24B B24D
A	DE 10 2019 213657 A1 (SILTRONIC AG [DE]) 11. März 2021 (2021-03-11) * Absätze [0056] - [0059] * -----	1-4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. November 2022	Prüfer Arhire, Irina
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 18 4834

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-11-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 4000806 A1	25-05-2022	KEINE	
WO 2021235050 A1	25-11-2021	JP 2021181138 A	25-11-2021
		TW 202144120 A	01-12-2021
		WO 2021235050 A1	25-11-2021
DE 102017217490 A1	04-04-2019	KEINE	
EP 4000802 A1	25-05-2022	KEINE	
DE 102019213657 A1	11-03-2021	CN 213999042 U	20-08-2021
		DE 102019213657 A1	11-03-2021

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- US 20030054650 A1 [0002]
- DE 10007390 A1 [0002]
- US 20070087671 A1 [0003]
- JP 2006289523 A [0003]
- JP 2006346808 A [0003]
- DE 10239774 A1 [0003]
- DE 102017217490 A1 [0004] [0012] [0018]
- EP 4000806 A1 [0005]