



(11) **EP 4 321 298 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

- (43) Veröffentlichungstag:
14.02.2024 Patentblatt 2024/07
- (51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B24B 37/08^(2012.01) B24B 37/34^(2012.01)
- (21) Anmeldenummer: **22190170.5**
- (52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B24B 37/08; B24B 37/34
- (22) Anmeldetag: **12.08.2022**

(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 (71) Anmelder: Siltronic AG 81677 München (DE) (72) Erfinder: • Opitz, Tobias 09599 Freiberg (DE)	• Hunke, Rocco 09599 Freiberg (DE) • Liebscher, Jannis 09599 Freiberg (DE) • Mehnert, Jörg 09599 Freiberg (DE) (74) Vertreter: Staudacher, Wolfgang Siltronic AG Intellectual Property -LP 244 Johannes-Hess-Str. 24 84489 Burghausen (DE)
--	---

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ANPRESSEN EINES OBEREN POLIERTUCHS GEGEN EINEN OBEREN POLIERTELLER EINER MASCHINE ZUM GLEICHZEITIGEN POLIEREN EINER VORDERSEITE UND EINER RÜCKSEITE EINER HALBLEITERSCHEIBE**

(57) Vorrichtung und Verfahren zum Anpressen eines oberen Poliertuchs gegen einen oberen Polierteller einer Maschine zum gleichzeitigen Polieren einer Vorderseite und einer Rückseite einer Halbleiterscheibe zwischen dem oberen Polierteller und einem unteren Polierteller: Die Vorrichtung umfasst zwei parallel liegende Linearschienen, die in geringem Abstand über dem unteren Polierteller parallel zu einem dazwischenliegenden Radius des unteren Poliertellers angeordnet sind; einen Grundkörper, auf dem die Linearschienen befestigt sind; zwei entlang der Linearschienen bewegbare, angetriebene Schlitten; von den Schlitten getragene Aktuatoren zum Anheben und Absenken einer Walze, die an den Aktuatoren befestigt und zwischen den Linearschienen angeordnet ist; und eine Steuerung zum synchronen Hin- und Herbewegen der Schlitten zwischen einem äußeren und einem inneren Stiftkranz der Maschine und zum synchronen Bewegen der Aktuatoren.

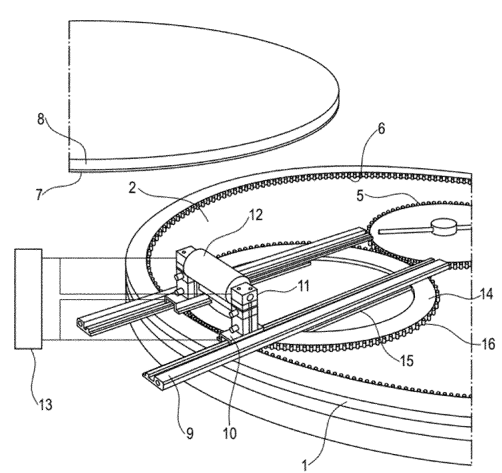


Fig. 2

EP 4 321 298 A1

Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Anpressen eines oberen Poliertuchs gegen einen oberen Polierteller einer Maschine zum gleichzeitigen Polieren einer Vorderseite und einer Rückseite einer Halbleiterscheibe. Gegenstand der Erfindung ist auch ein entsprechendes Verfahren, welches die Vorrichtung verwendet.

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, um eine Quelle auszuschließen, die das gewünschte Polierergebnis beeinträchtigt. Das jeweilige Poliertuch sollte auf dem Polierteller auch gleichmäßig stark haften. 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] Vor dem Tuchpressen wird das obere Poliertuch, das ringförmig ausgebildet ist, auf den oberen Polierteller geklebt. Ein solches Verfahren ist beispielsweise in EP 4 000 806 A1 beschreiben. Danach müssen Blasen im Zwischenraum zwischen dem oberen Polierteller und dem oberen Poliertuch entfernt werden, weil das mit Tuchpressen allein nur unzureichend gelingt. Solche Blasen können manuell mittels einer Rakel oder einer Walze zum Außenrand oder Innenrand des oberen Poliertuchs gedrückt und dort aus dem Zwischenraum herausgepresst werden.

[0005] Diese Arbeit ist anstrengend und schwierig, weil währenddessen überkopf gearbeitet werden muss. In EP 4 000 806 A1 wird zwar darauf hingewiesen, dass der Vorgang auch maschinell durchgeführt werden kann, es bleibt aber offen, in welcher Weise das umgesetzt werden kann.

[0006] US 2007 0 087 671 A1 empfiehlt nach dem Aufkleben der Poliertücher eine Walzen-Einheit mit radial angeordneten Walzen zwischen den unteren und den oberen Polierteller zu klemmen und die Polierteller gegensinnig zu drehen. Da radial angeordnete Walzen Blasen im Zwischenraum zwischen Polierteller und Poliertuch hauptsächlich in Umfangsrichtung bewegen, vermögen sie nur unzureichend Blasen aus diesem Zwischenraum zu entfernen.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine

effizientere Lösung anzubieten, um Blasen aus dem Zwischenraum zwischen dem oberem Polierteller und dem oberen Poliertuch zu entfernen.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung wird gelöst durch eine Vorrichtung zum Anpressen eines oberen Poliertuchs gegen einen oberen Polierteller einer Maschine zum gleichzeitigen Polieren einer Vorderseite und einer Rückseite einer Halbleiterscheibe zwischen dem oberen Polierteller und einem unteren Polierteller, umfassend

zwei parallel liegende Linearschienen, die in geringem Abstand über dem unteren Polierteller parallel zu einem dazwischenliegenden Radius des unteren Poliertellers angeordnet sind;

einen Grundkörper, auf dem die Linearschienen befestigt sind;

zwei entlang der Linearschienen bewegbare, angetriebene Schlitten;

von den Schlitten getragene Aktuatoren zum Anheben und Absenken einer Walze, die an den Aktuatoren befestigt und zwischen den Linearschienen angeordnet ist; und eine Steuerung zum synchronen Hin- und Herbewegen der Schlitten zwischen einem inneren und einem äußeren Stiftkranz der Maschine und zum synchronen Bewegen der Aktuatoren.

[0009] Die Linearschienen sind vorzugsweise auf einem Ring oder einer Platte als Grundkörper befestigt. Der Ring beziehungsweise die Platte liegt auf dem unteren Poliertuch und weist eine Verzahnung auf, die in den äußeren und in den inneren Stiftkranz der Maschine eingreift. Die Linearschienen können über den Rand des unteren Poliertellers ragen. Es ist aber auch möglich, sie bis auf eine Länge zu verkürzen, die dem Abstand zwischen dem inneren Stiftkranz und dem äußeren Stiftkranz entspricht.

[0010] Die Aktuatoren arbeiten vorzugsweise pneumatisch oder elektrisch.

[0011] Des Weiteren wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Anpressen eines oberen Poliertuchs gegen einen oberen Polierteller einer Maschine zum gleichzeitigen Polieren einer Vorderseite und einer Rückseite einer Halbleiterscheibe, umfassend

das Bekleben des oberen Poliertellers mit dem oberen Poliertuch; und

das Anordnen der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 über dem unteren Poliertuch;

das Anordnen des oberen Poliertellers über dem unteren Polierteller in einem Abstand zueinander, der es erlaubt, die Walze der Vorrichtung gegen das obere Poliertuch zu pressen; und

das zumindest zeitweise Pressen der Walze gegen das obere Poliertuch bei gleichzeitigem Drehen des oberen Poliertellers und Hin- und Herbewegen der Walze zwischen dem inneren und dem äußeren Stiftkranz der Maschine.

[0012] Das obere Poliertuch wird auf den oberen Polierteller geklebt und dabei in einen Zwischenzustand gebracht, in dem Blasen im Zwischenraum zwischen dem oberen Poliertuch und dem oberen Polierteller vorhanden sind und das obere Poliertuch noch nicht gleichmäßig am oberen Polierteller haftet. Das kann beispielsweise geschehen, indem das obere Poliertuch auf dem unteren Poliertuch abgelegt wird, wobei die klebende Schicht des oberen Poliertuchs nach oben weisend, also vom unteren Polierteller abgewendet liegt, und die Polierteller gegeneinandergepresst werden. Es kann auch so vorgegangen werden, wie es in EP 4 000 806 A1 beschrieben ist.

[0013] Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird verwendet, um im nächsten Schritt die Blasen aus dem Zwischenraum zwischen dem oberen Polierteller und dem oberen Poliertuch zu entfernen. Zu diesem Zweck wird die Vorrichtung über dem unteren Poliertuch angeordnet und der obere Polierteller über den unteren Polierteller geschwenkt, so dass ein geringer Abstand zwischen beiden Poliertellern besteht. Bei diesem Abstand berührt die Walze noch nicht das obere Poliertuch, sofern die Aktuatoren sie noch nicht angehoben haben. Der Abstand ist aber auch ausreichend klein, damit die Walze mittels der Aktuatoren gegen das obere Poliertuch gepresst werden kann. Danach wird der obere Polierteller gedreht, vorzugsweise mit einer Geschwindigkeit von nicht weniger als 0,1 U/min und nicht mehr als 1 U/min, besonders bevorzugt 0,2 U/min, und die Walze mittels der Aktuatoren angehoben, so dass sie gegen das obere Poliertuch gedrückt wird. Der Anpressdruck der Walze beträgt vorzugsweise $1,8 \times 10^5$ Pa - $2,0 \times 10^5$ Pa (1,8 bar - 2,0 bar) und kann variiert werden.

[0014] Gleichzeitig mit dem Pressen der Walze gegen das obere Poliertuch wird die Walze mit den Schlitten entlang der Linearschienen zwischen dem inneren und dem äußeren Stiftkranz der Poliermaschine bewegt. Dabei treibt die Walze, Blasen vornehmlich in radialer Richtung vom Innenrand zum Außenrand des oberen Poliertuchs und damit aus dem Zwischenraum zwischen dem oberen Poliertuch und dem oberen Polierteller. Die Geschwindigkeit der Walzenbewegung entlang der Linearschienen beträgt vorzugsweise 0,5 m/s - 1,5 m/s und kann ebenfalls variiert werden.

[0015] Die Walze wird zumindest zeitweise gegen das obere Poliertuch gepresst, während der obere Polierteller gedreht und die Walze zwischen dem inneren und dem äußeren Stiftkranz der Maschine bewegt wird.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform wird die Walze zwischen dem inneren und dem äußeren Stiftkranz der Poliermaschine hin- und herbewegt und gegen das obere Poliertuch gepresst, während der obere Polierteller gedreht wird.

[0017] Gemäß einer anderen Ausführungsform wird die Walze zwischen dem inneren und dem äußeren Stiftkranz der Poliermaschine hin- und herbewegt und nur auf dem Hin- oder Rückweg gegen das obere Poliertuch gepresst, während der obere Polierteller gedreht wird.

[0018] Die weitere Beschreibung der Erfindung erfolgt unter Bezugnahme auf Zeichnungen.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0019]

Fig. 1 zeigt Merkmale einer DSP-Poliermaschine bei Draufsicht auf den unteren Polierteller.

Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

[0020]

- | | |
|----|----------------------|
| 1 | unterer Polierteller |
| 2 | unteres Poliertuch |
| 3 | Innenrand |
| 4 | Außenrand |
| 5 | innerer Stiftkranz |
| 6 | äußerer Stiftkranz |
| 7 | oberes Poliertuch |
| 8 | oberer Polierteller |
| 9 | Linearschienen |
| 10 | Schlitten |
| 11 | Aktuator |
| 12 | Walze |
| 13 | Steuerung |
| 14 | Ring |
| 15 | Leisten |
| 16 | Außenverzahnung |

Detaillierte Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsbeispiele

[0021] Fig. 1 zeigt Merkmale einer DSP-Poliermaschine bei Draufsicht auf den unteren Polierteller 1, auf dem ein ringförmiges unteres Poliertuch 2 aufgeklebt ist. Parallel zum Innenrand 3 und zum Außenrand 4 des unteren Poliertuchs 2 und des unteren Poliertellers 1 sind ein innerer Stiftkranz 5 und ein äußerer Stiftkranz 6 angeordnet, mittels derer die Polierteller 1,8 gedreht werden können.

[0022] Wie in Fig. 2 dargestellt ist, wird der untere Polierteller 1 dazu verwendet, um die Vorrichtung zum Anpressen des oberen Poliertuchs 7 gegen den oberen Polierteller 8 darauf abzustützen. Die Vorrichtung umfasst zwei parallel liegende Linearschienen 9, die in geringem Abstand über dem unteren Polierteller 1 parallel zu einem dazwischenliegenden Radius des unteren Poliertellers 1 angeordnet sind. Jede der Linearschienen 9 dient jeweils einem Schlitten 10 als Führung, wobei jeder der Schlitten 10 einen Aktuator 11 trägt und eine Walze 12 an den Aktuatoren befestigt ist, so dass die Walze zwischen den Linearschienen 9 angeordnet ist. Die Aktuatoren können die Walze 12 anheben und wieder absenken und die Schlitten 10 sie entlang eines Wegs zwischen dem äu-

ßeren Stiftkranz 6 und dem inneren Stiftkranz 5 bewegen. Die Schlitten 10 und die Aktuatoren 11 bewegen sich jeweils synchron, was durch eine Steuerung 13 (Controller) sichergestellt wird.

[0023] Gemäß der dargestellten Ausführungsform liegen die Linearschienen 9 auf einem Ring 14 und im Ring 14 liegende Leisten 15 auf, wobei der Ring 14 eine Außenverzahnung 16 aufweist, die in den äußeren Stiftkranz 6 und in den inneren Stiftkranz 5 der Maschine eingreift.

[0024] Zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das obere Poliertuch 7 in einem Zwischenzustand gebracht, in dem Blasen im Zwischenraum zwischen dem oberen Poliertuch 7 und dem oberen Polierteller 8 vorhanden sind und das obere Poliertuch 7 noch nicht gleichmäßig am oberen Polierteller 8 haftet.

[0025] Danach wird die Vorrichtung zum Anpressen des oberen Poliertuchs 7 gegen den oberen Polierteller 8 über dem unteren Poliertuch 2 angeordnet, und der obere Polierteller 8 über den unteren Polierteller 1 geschoben. Die beiden Polierteller 8,1 haben einen Abstand zueinander, der es erlaubt, die Walze 12 der Vorrichtung gegen das obere Poliertuch 7 zu pressen.

[0026] Fig. 2 zeigt die Situation, bevor der obere Polierteller 8 über den unteren Polierteller 1 angeordnet wurde.

[0027] Anschließend wird der obere Polierteller 8 langsam gedreht und die Walze 12 mittels der Schlitten 10 zwischen dem äußeren Stiftkranz 6 und dem inneren Stiftkranz 5 hin- und herbewegt, während die Aktuatoren 11 die Walze 12 zumindest zeitweise gegen das obere Poliertuch 7 pressen.

[0028] Es konnte nachgewiesen werden, dass der Vorteil des Verfahrens nicht nur darin besteht, anstrengende manuelle Arbeit zu vermeiden, sondern sich auch vorteilhaft auf das Polierergebnis auswirkt. Die Geometrie, also die Ebenheit und Planparallelität polierter Halbleiterscheiben aus einkristallinem Silizium wurde gemessen, auch die lokale Geometrie am Rand, und zu einem Messwert zusammengefasst, der die Messergebnisse von GBIR (global flatness back ideal range) und ESFQR (edge site front least squares range) vereint. Dieser Messwert war um durchschnittlich nahezu 17,8 % kleiner, wenn das obere Poliertuch vor der Politur nicht manuell, sondern erfindungsgemäß gegen den oberen Polierteller gepresst worden war.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Anpressen eines oberen Poliertuchs gegen einen oberen Polierteller einer Maschine zum gleichzeitigen Polieren einer Vorderseite und einer Rückseite einer Halbleiterscheibe zwischen dem oberen Polierteller und einem unteren Polierteller, umfassend

zwei parallel liegende Linearschienen, die in ge-

ringem Abstand über dem unteren Polierteller parallel zu einem dazwischenliegenden Radius des unteren Poliertellers angeordnet sind; einen Grundkörper, auf dem die Linearschienen befestigt sind; zwei entlang der Linearschienen bewegbare, angetriebene Schlitten; von den Schlitten getragene Aktuatoren zum Anheben und Absenken einer Walze, die an den Aktuatoren befestigt und zwischen den Linearschienen angeordnet ist; und eine Steuerung zum synchronen Hin- und Herbewegen der Schlitten zwischen einem inneren und einem äußeren Stiftkranz der Maschine und zum synchronen Bewegen der Aktuatoren.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen Ring oder eine Platte als Grundkörper und im Ring liegende Leisten, auf denen die Linearschienen abgestützt sind, wobei der Ring oder die Platte eine Verzahnung aufweist, die in den äußeren und in den inneren Stiftkranz der Maschine eingreift.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aktuatoren pneumatisch oder elektrisch arbeiten.

4. Verfahren zum Anpressen eines oberen Poliertuchs gegen einen oberen Polierteller einer Maschine zum gleichzeitigen Polieren einer Vorderseite und einer Rückseite einer Halbleiterscheibe, umfassend

das Bekleben des oberen Poliertellers mit dem oberen Poliertuch; und

das Anordnen der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 über dem unteren Poliertuch; das Anordnen des oberen Poliertellers über dem unteren Polierteller in einem Abstand zueinander, der es erlaubt, die Walze der Vorrichtung gegen das obere Poliertuch zu pressen; und

das zumindest zeitweise Pressen der Walze gegen das obere Poliertuch bei gleichzeitigem Drehen des oberen Poliertellers und Hin- und Herbewegen der Walze zwischen dem inneren und dem äußeren Stiftkranz der Maschine.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walze zwischen dem äußeren und dem inneren Stiftkranz der Poliermaschine hin- und herbewegt und währenddessen gegen das obere Poliertuch gepresst wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walze zwischen dem äußeren und dem inneren Stiftkranz der Poliermaschine hin- und herbewegt und nur auf dem Hin- oder Rückweg gegen das obere Poliertuch gepresst wird.

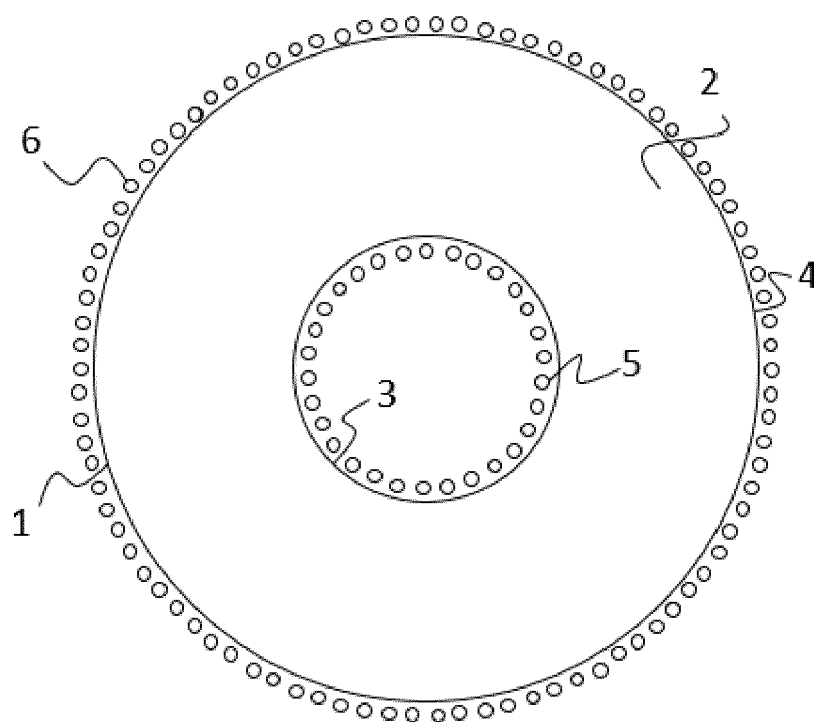


Fig. 1

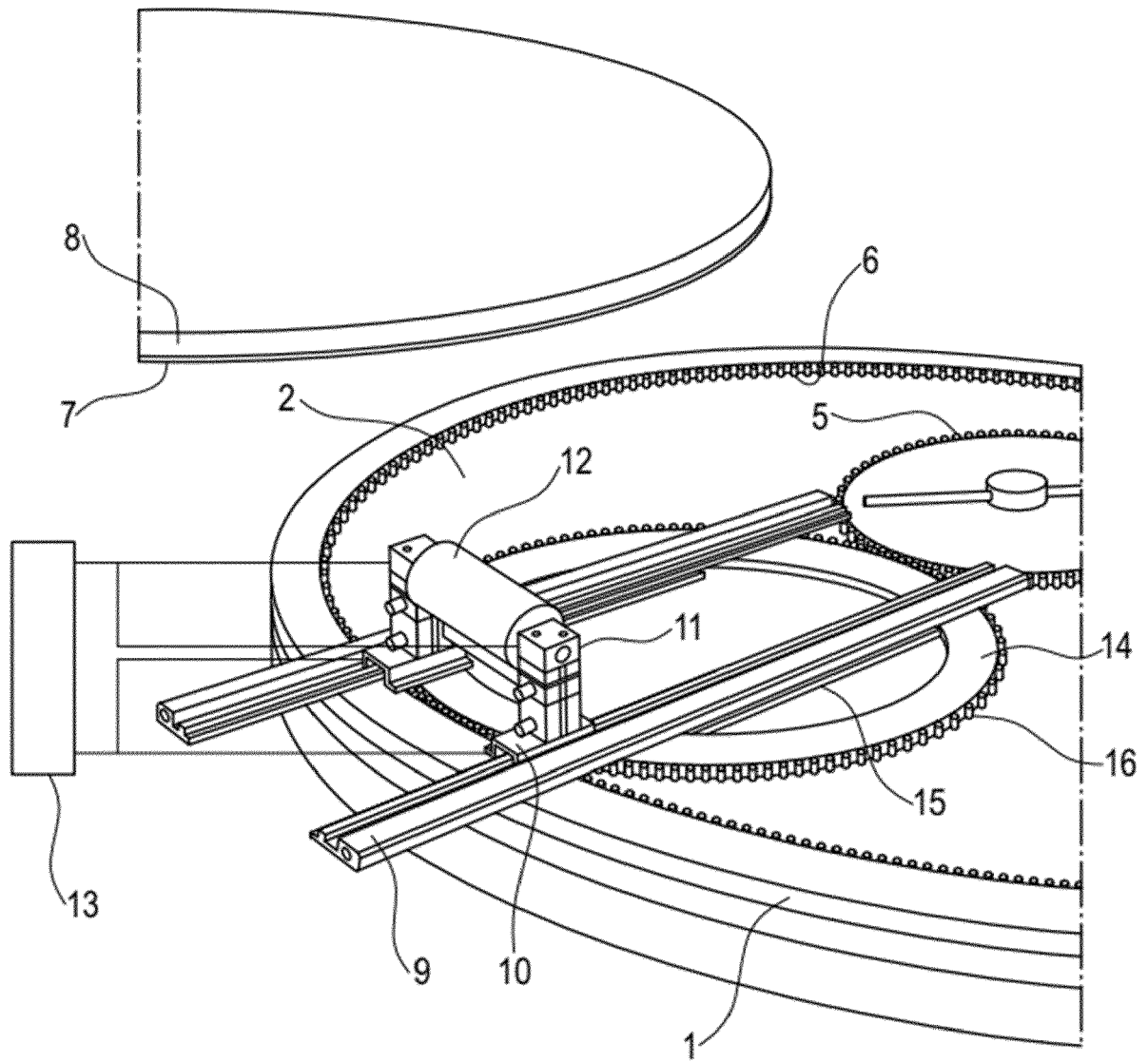


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 19 0170

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2019 213657 A1 (SILTRONIC AG [DE]) 11. März 2021 (2021-03-11) * Anspruch 1; Abbildungen 1-4 *	1-6	INV. B24B37/08 B24B37/34
A	JP S59 53151 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 27. März 1984 (1984-03-27) * Anspruch 1; Abbildungen 4, 7 *	1-6	
A	US 2001/041650 A1 (SENGA TATSUYA [JP] ET AL) 15. November 2001 (2001-11-15) * Absätze [0104] - [0106]; Abbildung 13 *	1-6	
A	US 2005/277368 A1 (WALSH CORMAC [US] ET AL) 15. Dezember 2005 (2005-12-15) * Anspruch 1; Abbildungen 1-4 *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. Januar 2023	Prüfer Endres, Mirja
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche 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	

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

EP 22 19 0170

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

31-01-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102019213657 A1	11-03-2021	CN 213999042 U	20-08-2021
		DE 102019213657 A1	11-03-2021

JP S5953151 A	27-03-1984	KEINE	

US 2001041650 A1	15-11-2001	KEINE	

US 2005277368 A1	15-12-2005	CN 1765579 A	03-05-2006
		EP 1607179 A1	21-12-2005
		JP 2006005353 A	05-01-2006
		KR 20060048358 A	18-05-2006
		TW 200610612 A	01-04-2006
		US 2005277368 A1	15-12-2005

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] [0006]
- JP 2006289523 A [0003]
- JP 2006346808 A [0003]
- DE 10239774 A1 [0003]
- EP 4000806 A1 [0004] [0005] [0012]