

(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
21. September 2017 (21.09.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/157375 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 41/04 (2006.01) G01B 5/00 (2006.01)
G01N 19/08 (2006.01) G01N 21/91 (2006.01)
G01N 21/88 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100132

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Februar 2017 (17.02.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 204 496.6 18. März 2016 (18.03.2016) DE

(71) Anmelder: SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG &
CO. KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074
Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: EHRSAM, Andre; Walter-Flex-Str. 10, 97421
Schweinfurt (DE). ROTTMANN, Andreas; Lärchenstr. 8,
97453 Schonungen (DE). STREIT, Edgar; Am Etzart 4,
97711 Poppenlauer (DE). MIRRORING, Patrick; An der
Gaibach 5, 97332 Gaibach (DE). JÄGER, Dominik; Am
Brand 3, 98587 Bernbach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (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, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HOLDING DEVICE FOR AT LEAST ONE SPHERICAL BODY

(54) Bezeichnung : HALTEVORRICHTUNG FÜR MINDESTENS EINEN SPHÄRISCHEN KÖRPER

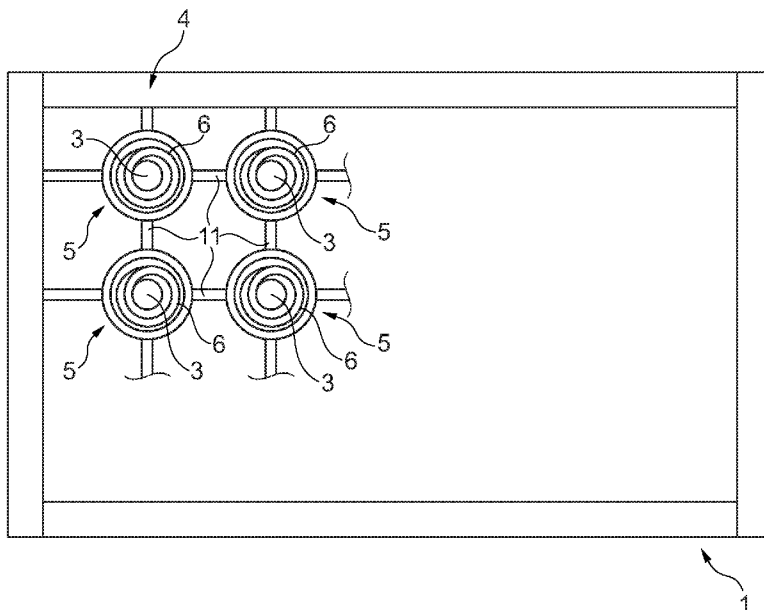


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a holding device (1) for receiving and for transporting at least one spherical body (3), said holding device comprising a frame element (4), on which at least one receiving device (5) for receiving the respective spherical body (3) is arranged, in order to visually control the surface (2) of the respective spherical body (3) as part of a surface control, wherein the at least one receiving device (5) is designed in an at least partially conical manner on a side facing the respective spherical body (3).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Haltevorrichtung (1) zur Aufnahme und zum Transport mindestens eines sphärischen Körpers (3), umfassend ein Rahmenelement (4), an dem mindestens eine Aufnahmevorrichtung (5) zur Aufnahme des jeweiligen sphärischen Körpers (3) angeordnet ist, um die Oberfläche (2) des jeweiligen sphärischen Körpers (3) im Rahmen einer Oberflächenkontrolle visuell zu kontrollieren, wobei die mindestens eine Aufnahmevorrichtung (5) an einer dem jeweiligen sphärischen Körper (3)

zugewandten Seite zumindest teilweise konisch ausgebildet ist.

WO 2017/157375 A1



— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Haltevorrichtung für mindestens einen sphärischen Körper

Die Erfindung betrifft eine Haltevorrichtung zur Aufnahme und zum Transport mindestens eines sphärischen Körpers. Unter sphärischen Körpern sind insbesondere Wälzkörper jeglicher Art, vorzugsweise von Kugellagern oder Zylinderrollenlagern zu verstehen.

Aus der DE 102 35 964 B3 geht eine Vorrichtung und ein Verfahren zur visuellen Kontrolle von Kugeloberflächen hervor. Die Vorrichtung ist dazu vorgesehen eine Kugel auf definierten Abrollspuren abzurollen und umfasst dazu eine schräge Deckplatte über eine Abrollplatte, die auf zwei Führungen montiert ist, und auf der ein Handgriff befestigt ist, mit dessen Hilfe die Abrollplatte in der Ebene bewegt werden kann. Ferner umfasst die Vorrichtung eine Kulissee an deren Innenkanten entlang der Handgriff bewegt werden kann und zwei Anlageflächen, die mittels Längsführungen an der Deckplatte befestigt sind und die in geschlossenem Zustand zwei Seiten eines Dreiecks ausbilden, in dem sich die Kugel beim Abrollvorgang befindet, wobei die schräge Anordnung der Deckplatte und damit der Abrollplatte gewährleistet, dass die Kugel in der Abrollposition verbleibt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Haltevorrichtung zur Aufnahme und zum Transport mindestens eines sphärischen Körpers weiterzuentwickeln, um insbesondere den Zeitbedarf für eine Oberflächenkontrolle des sphärischen Körpers zu reduzieren und zu gewährleisten, dass die gesamte Oberfläche des sphärischen Körpers zuverlässig kontrollierbar ist.

Die erfindungsgemäße Haltevorrichtung zur Aufnahme und zum Transport mindestens eines sphärischen Körpers umfasst ein Rahmenelement, an dem mindestens eine Aufnahmevorrichtung zur Aufnahme des jeweiligen sphärischen Körpers angeordnet ist, um die Oberfläche des jeweiligen sphärischen Körpers im Rahmen einer Oberflächenkontrolle visuell zu kontrollieren, wobei die mindestens eine Aufnahmevorrichtung an einer dem jeweiligen sphärischen Körper zugewandten Seite zumindest teilweise konisch ausgebildet ist. Vorzugsweise ist die Haltevorrichtung zur Aufnahme und zum Transport von Wälzkörpern, insbesondere kugel- und tonnenförmigen Wälzkörpern

vorgesehen. Die konische Ausbildung der Aufnahmevorrichtung erlaubt, insbesondere die Aufnahme von sphärischen Körpern unterschiedlichen Durchmessers. Insbesondere ist die Aufnahmevorrichtung trichterförmig ausgebildet und dazu vorgesehen, den jeweiligen sphärischen Körper drehbar zu lagern.

5

Eine visuelle Kontrolle der Oberfläche des sphärischen Körpers ist maschinell oder manuell durchführbar. Insbesondere ist die Kontrolle der Oberfläche des sphärischen Körpers automatisiert mittels einer Kamera oder manuell von einer Person, vorzugsweise mittels eines Mikroskops durchführbar.

10

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die mindestens eine Aufnahmevorrichtung eine Spiralfeder, wobei die Spiralfeder zumindest teilweise am jeweiligen sphärischen Körper zur Anlage kommt. Insbesondere umfasst die Aufnahmevorrichtung einen Ring, an dem die Spiralfeder vorzugsweise stirnseitig angeordnet ist. Die Spiralfeder ist trichterförmig ausgebildet und zur Aufnahme und Lagerung sphärischer Körper unterschiedlichen Durchmessers vorgesehen.

15

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst die mindestens eine Aufnahmevorrichtung mindestens zwei Haltearme, wobei die mindestens zwei Haltearme zumindest teilweise am jeweiligen sphärischen Körper zur Anlage kommen. Insbesondere umfasst die Aufnahmevorrichtung einen Rahmen, an dem die mindestens zwei Haltearme angeordnet sind. Die mindestens zwei Haltearme sind derart an dem Rahmen angeordnet, dass sie an ihren distalen Enden einen geringeren Abstand zueinander aufweisen als an den am Rahmen festgelegten Enden. Insbesondere ist denkbar, dass die Haltearme zusätzlich Halteelemente aufweisen, die an dem jeweiligen sphärischen Körper linienförmig zur Anlage kommen. Vorzugsweise sind zur Aufnahme einer Kugel mindestens drei Haltearme vorgesehen und zur Aufnahme einer Zylindertonne mindestens drei, vorzugsweise vier Haltearme vorgesehen. Die sich im Wesentlichen trichterförmig verjüngenden Haltearme sind zur Aufnahme und Lagerung sphärischer Körper unterschiedlichen Durchmessers vorgesehen. Vorteilhafterweise sind die mindestens zwei Haltearme elastisch ausgebildet und/oder verschwenkbar ausgebildet.

20

25

30

Vorzugsweise ist eine Vielzahl von Aufnahmevorrichtungen rasterförmig innerhalb des Rahmenelements angeordnet. Mit anderen Worten sind mehrere Aufnahmevorrichtungen netzförmig miteinander verbunden und ermöglichen so, die Aufnahme und Lagerung mehrerer sphärischer Körper innerhalb des Rahmenelements. Dies ist als besonders vorteilhaft bei der automatisierten Kontrolle anzusehen, da beispielsweise für jeden sphärischen Körper eine Kamera vorgesehen werden kann, die den jeweiligen sphärischen Körper untersucht. Ferner ist auch eine Untersuchung von mehreren sphärischen Körpern gleichzeitig mit nur einer Kamera denkbar. Insbesondere wird dadurch eine Reduzierung der Prüfungsdauer mehrerer sphärischer Körper erzielt.

Vorzugsweise ist das Rahmenelement um einen Winkel zu einer Achse drehbar ausgebildet. Insbesondere ist das Rahmenelement um einen Winkel von mindestens 180° zu der Achse drehbar ausgebildet, um bei einer Drehung des Rahmenelements alle sphärischen Körper gleichzeitig aus der jeweiligen Aufnahmevorrichtung zu entnehmen.

Bevorzugt ragt der jeweilige sphärische Körper zumindest teilweise aus der mindestens einen Aufnahmevorrichtung heraus. Ferner bevorzugt wirkt das mindestens eine Rahmenelement zur Positionierung des jeweiligen sphärischen Körpers mit einem Tisch zusammen, wobei das Rahmenelement und der Tisch relativ zueinander verschiebbar sind, und wobei der zumindest teilweise aus der Aufnahmevorrichtung herausragende jeweilige sphärische Körper auf dem Tisch zur Anlage kommt, um an diesem abzurollen. Mit anderen Worten ist entweder nur das Rahmenelement zumindest zweidimensional verschiebbar, oder nur der Tisch zumindest zweidimensional verschiebbar oder sowohl das Rahmenelement als auch der Tisch zumindest zweidimensional verschiebbar.

Insbesondere ist die Oberfläche des jeweiligen sphärischen Körpers mittels eines Farbeindringverfahrens visuell kontrollierbar. Mit anderen Worten erfolgt das Aufbringen von Farbmittel auf die Oberfläche des sphärischen Körpers durch Einweichen in einem Farbbad oder Aufsprühen. Um eine vollständig gründliche Benetzung der Oberfläche des sphärischen Körpers zu gewährleisten wird die Haltevorrichtung mehrmals im Farbbad zumindest auf und ab bewegt. Die Farbe dringt durch Kapillarkräfte von Rissen und Poren in der Oberfläche des sphärischen Körpers ein. Danach wird die

Oberfläche gereinigt und ein Entwickler zum Aufsaugen des in den Rissen und Poren vorhandenen Farbmittels wird auf die Oberfläche des sphärischen Körpers aufgebracht. Die Eindringprüfung ist nur eine von vielen möglichen Verfahren eine Oberflächenkontrolle des sphärischen Körpers durchzuführen. Weitere diesbezügliche Verfahren sind ebenfalls denkbar.

Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der sechs Figuren näher dargestellt, wobei gleiche oder ähnliche Elemente mit dem gleichen Bezugszeichen versehen sind. Es zeigen

Figur 1 eine schematische teilweise geschnittene Draufsicht einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung, umfassend mehrere Aufnahmeverrichtungen gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Figur 2 eine schematische Seitenansicht einer Aufnahmeverrichtung gemäß Figur 1,

Figur 3 eine schematische teilweise geschnittene Draufsicht einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung, umfassend mehrere Aufnahmeverrichtungen gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Figur 4 eine schematische Seitenansicht einer Aufnahmeverrichtung gemäß Figur 3,

Figur 5 eine schematische teilweise geschnittene Draufsicht einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung, umfassend mehrere Aufnahmeverrichtungen gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel, und

Figur 6 eine schematische Seitenansicht einer Aufnahmeverrichtung gemäß Figur 5.

Gemäß Figur 1 umfasst eine erfindungsgemäße Haltevorrichtung 1 zur Aufnahme und zum Transport von sphärischen Körpern 3 ein Rahmenelement 4, an dem eine Viel-

zahl von Aufnahmevorrichtungen 5 rasterförmig über jeweilige Stege 11 innerhalb des Rahmenelements 4 angeordnet sind. Die Haltevorrichtung 1 ist im Wesentlichen dazu vorgesehen im Rahmen einer Oberflächenkontrolle des sphärischen Körpers 3, den sphärischen Körper 3 aufzunehmen und zu transportieren, um die Oberfläche 2 des sphärischen Körpers 3 visuell zu kontrollieren. Die jeweilige Aufnahmevorrichtung 5 umfasst eine Spiralfeder 6, wobei die Spiralfeder 6 mit einer Innenumfangsfläche teilweise am jeweiligen sphärischen Körper 3 zur Anlage kommt. Mithin ist der jeweilige sphärische Körper 3 innerhalb der jeweiligen Spiralfeder 6 im Wesentlichen drehbar angeordnet.

Nach Figur 2 ist die Aufnahmevorrichtung 5, insbesondere die Spiralfeder 6 konisch ausgebildet. Der sphärische Körper 3 ist als Wälzkörper eines Kugellagers ausgebildet und ragt zumindest teilweise aus der Aufnahmevorrichtung 5 in Richtung eines darunter befindlichen Tisches 8 heraus. Das Rahmenelement 4, insbesondere die hier dargestellte Aufnahmevorrichtung 5 wirkt zur Positionierung des sphärischen Körpers 3 mit dem Tisch 8 zusammen, wobei das Rahmenelement 4 und der Tisch 8 relativ zueinander verschiebbar sind. Insbesondere kommt der jeweilige sphärische Körper 3 auf dem Tisch 8 zur Anlage und rollt bei einer Relativbewegung zwischen dem Rahmenelement 4 und dem Tisch 8 ab. Durch das Abrollen des sphärischen Körpers 3 am Tisch 8 ist die gesamte Oberfläche des sphärischen Körpers 3, insbesondere mittels Farbeindringverfahren visuell kontrollierbar.

Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung 1. Die Haltevorrichtung 1 umfasst mehrere Aufnahmevorrichtungen 5 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Die jeweilige Aufnahmevorrichtung 5 weist drei Haltearme 7 auf, die an einem jeweiligen Ring 9 angeordnet sind und im Wesentlichen konisch zusammenlaufen. Insbesondere sind die drei Haltearme 7 trichterförmig ausgebildet und nähern sich mit zunehmendem Abstand vom Ring 9 einander an. Ferner kommen die drei Haltearme 7 teilweise am jeweiligen sphärischen Körper 3 zur Anlage und ermöglichen eine drehbare Lagerung des jeweiligen sphärischen Körpers 3.

Nach Figur 4 wird ersichtlich, dass der sphärische Körper 3 aus Figur 3 als Wälzkörper eines Kugellagers ausgebildet ist und zumindest teilweise aus der Aufnahmevorrichtung 5 in Richtung eines darunter befindlichen Tisches 8 herausragt, um an dem

Tisch 8 abzurollen. Durch das Abrollen des sphärischen Körpers 3 am Tisch 8 ist die gesamte Oberfläche 2 des sphärischen Körpers 3, insbesondere mittels Farbeindringverfahren visuell kontrollierbar.

- 5 Figur 5 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung 1. Die Haltevorrichtung 1 umfasst mehrere Aufnahmevorrichtungen 5 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel. Die jeweilige Aufnahmevorrichtung 5 weist sechs Haltearme 7 auf, die an einem jeweiligen Rahmen 10 angeordnet sind und im Wesentlichen konisch zusammenlaufen. Insbesondere sind die sechs Haltearme 7 trichterförmig
- 10 ausgebildet und nähern sich mit zunehmendem Abstand vom Rahmen 10 einander an. Ferner kommen die drei Haltearme 7 teilweise am jeweiligen sphärischen Körper 3 zur Anlage und ermöglichen eine drehbare Lagerung des jeweiligen sphärischen Körpers 3.
- 15 Nach Figur 6 wird ersichtlich, dass der sphärische Körper 3 aus Figur 5 als Wälzkörper eines Zylinderrollenlagers ausgebildet ist und zumindest teilweise aus der Aufnahmevorrichtung 5 in Richtung eines darunter befindlichen Tisches 8 herausragt, um an dem Tisch 8 abzurollen. Durch das Abrollen des sphärischen Körpers 3 am Tisch 8 ist die gesamte Oberfläche 2 des sphärischen Körpers 3, insbesondere mittels Farbeindringverfahren visuell kontrollierbar.
- 20

Bezugszeichenliste

	1	Haltevorrichtung
	2	Oberfläche
5	3	sphärischer Körper
	4	Rahmenelement
	5	Aufnahmevorrichtung
	6	Spiralfeder
	7	Haltearm
10	8	Tisch
	9	Ring
	10	Rahmen
	11	Steg

geänderte Patentansprüche (Stand 08.02.2017)

1. Haltevorrichtung (1) zur Aufnahme und zum Transport mindestens eines sphä-
5 rischen Körpers (3), umfassend ein Rahmenelement (4), an dem mindestens eine
Aufnahmevorrichtung (5) zur Aufnahme des jeweiligen sphärischen Körpers (3) ange-
ordnet ist, um die Oberfläche (2) des jeweiligen sphärischen Körpers (3) im Rahmen
einer Oberflächenkontrolle visuell zu kontrollieren, **dadurch gekennzeichnet, dass**
10 die mindestens eine Aufnahmevorrichtung (5) an einer dem jeweiligen sphärischen
Körper (3) zugewandten Seite zumindest teilweise dergestalt konisch ausgebildet ist,
dass der sphärische Körper darin drehbar gelagert aufnehmbar ist.
2. Haltevorrichtung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Aufnahmevorrichtung (5) eine
15 Spiralfeder (6) umfasst, wobei die Spiralfeder (6) zumindest teilweise am jeweiligen
sphärischen Körper (3) zur Anlage kommt.
3. Haltevorrichtung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Aufnahmevorrichtung (5) min-
20 destens zwei Haltearme (7) umfasst, wobei die mindestens zwei Haltearme (7) zu-
mindest teilweise am jeweiligen sphärischen Körper (3) zur Anlage kommen.
4. Haltevorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Vielzahl von Aufnahmevorrichtungen (5) raster-
25 förmig innerhalb des Rahmenelements (4) angeordnet sind.
5. Haltevorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige sphärische Körper (3) zumindest teil-
weise aus der mindestens einen Aufnahmevorrichtung (5) herausragt.

6. Haltevorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Rahmenelement (4) zur Positionierung des jeweiligen sphärischen Körpers (3) mit einem Tisch (8) zusammenwirkt, wobei das Rahmenelement (4) und der Tisch (8) relativ zueinander verschiebbar sind, und wobei
5 der zumindest teilweise aus der Aufnahmevorrichtung (5) herausragende jeweilige sphärische Körper (3) auf dem Tisch (8) zur Anlage kommt.
7. Haltevorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche (2) des jeweiligen sphärischen Körpers (3) mittels Farbeindringverfahren visuell kontrollierbar ist.
10
8. Haltevorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Rahmenelement (4) um einen Winkel zu einer Achse (9) drehbar ausgebildet ist.
15
9. Verwendung einer Haltevorrichtung (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Aufnahme und zum Transport von Wälzkörpern.

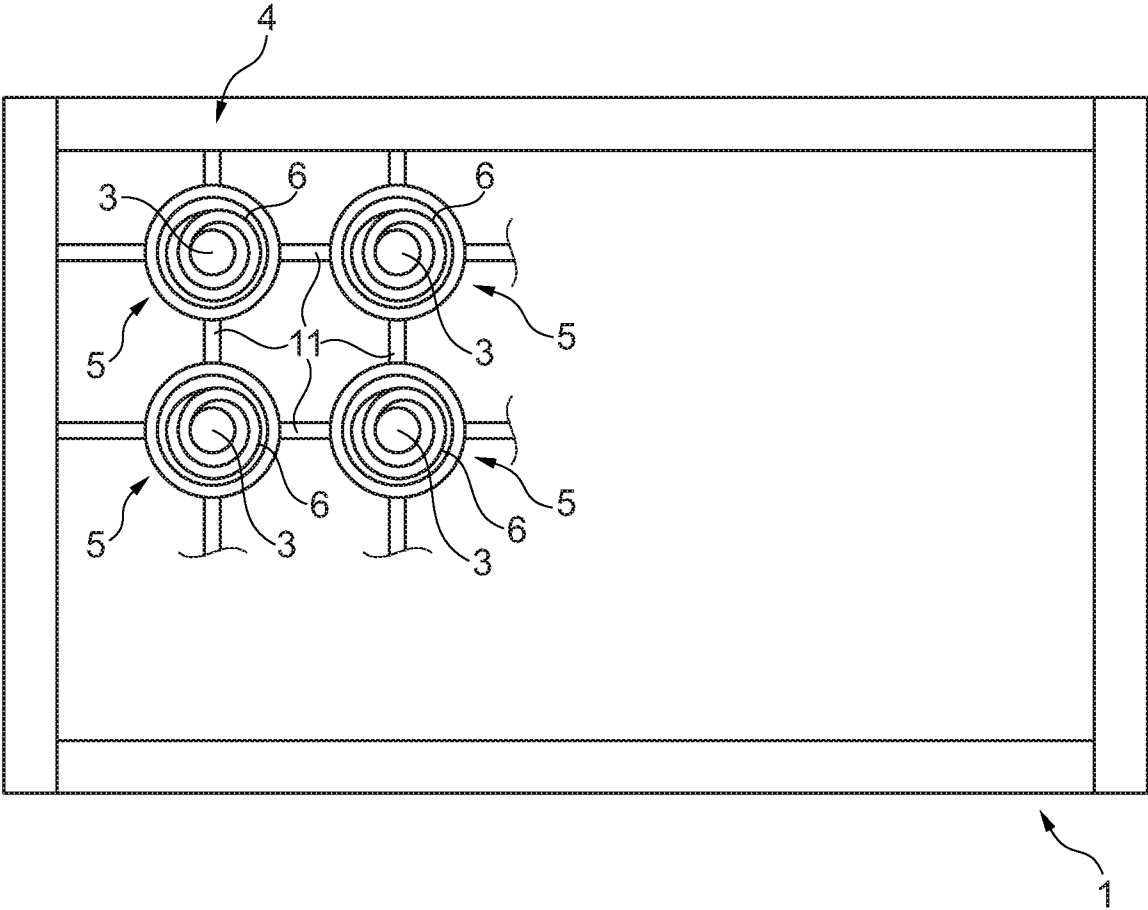


Fig. 1

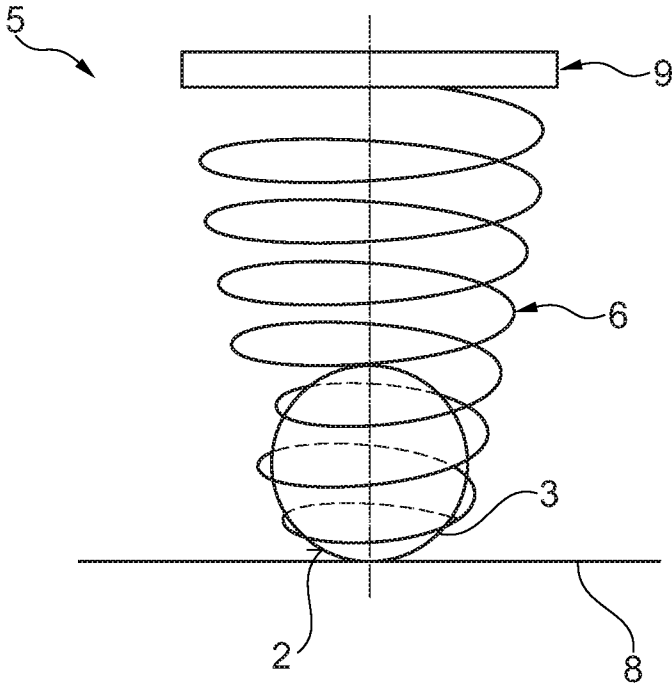


Fig. 2

2/2

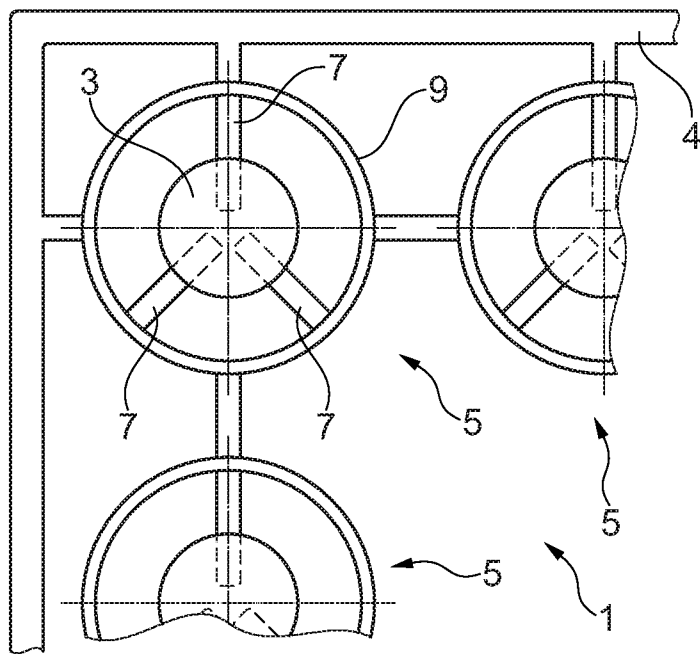


Fig. 3

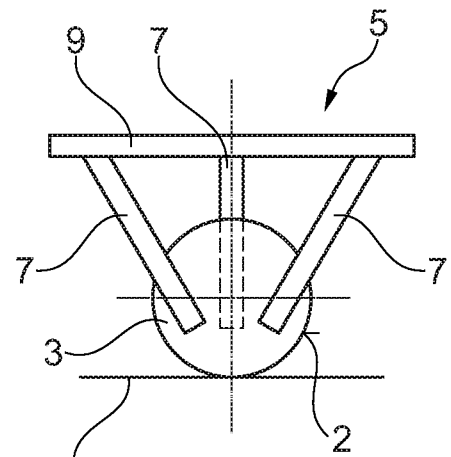


Fig. 4

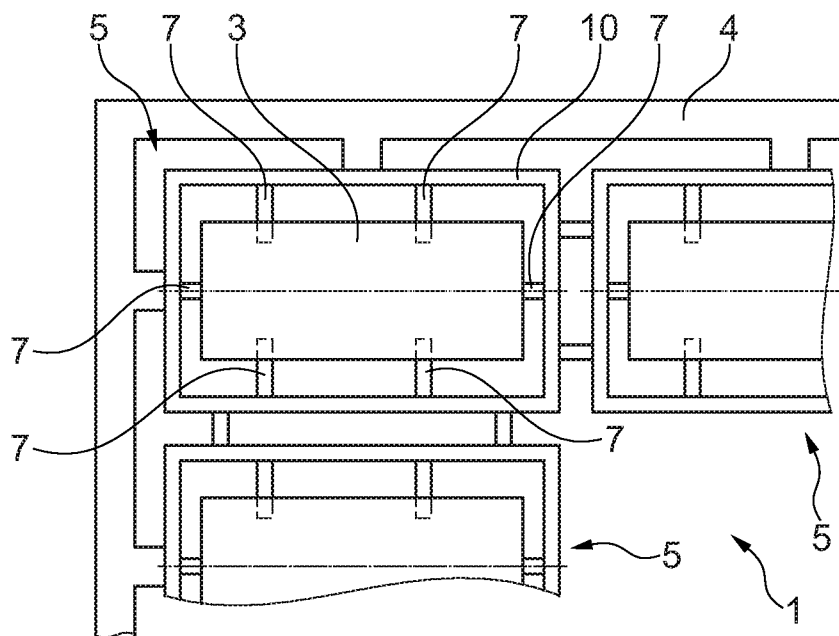


Fig. 5

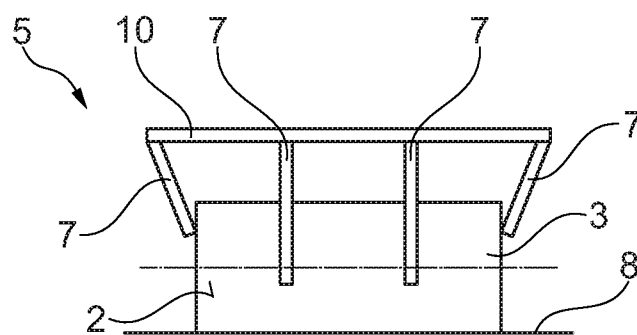


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100132

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16C41/04 G01N19/08 G01N21/88 G01B5/00 G01N21/91 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) F16C G01N G01M G01B 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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 608 307 A (OBORSKI ADOLPH J) 26 August 1952 (1952-08-26)	1,4-6,9
Y	column 1, lines 4-26	7,8
A	column 4, line 73 - column 5, line 3 figures 1, 3-5	2,3

Y	JP S58 223046 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 24 December 1983 (1983-12-24)	7
A	abstract	1

Y	US 2 457 220 A (FOWLER CHESTER C ET AL) 28 December 1948 (1948-12-28)	8
A	figure 1	1

A	DE 102 35 964 B3 (H C STARCK CERAMICS GMBH & CO [DE]) 8 April 2004 (2004-04-08) cited in the application the whole document	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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 29 May 2017		Date of mailing of the international search report 07/06/2017
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 Dumont, Marie-Laure

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100132

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2608307	A	26-08-1952	NONE	
JP S58223046	A	24-12-1983	NONE	
US 2457220	A	28-12-1948	NONE	
DE 10235964	B3	08-04-2004	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16C41/04 G01N19/08 G01N21/88 G01B5/00 G01N21/91 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16C G01N G01M G01B		
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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 608 307 A (OBORSKI ADOLPH J) 26. August 1952 (1952-08-26)	1,4-6,9
Y	Spalte 1, Zeilen 4-26	7,8
A	Spalte 4, Zeile 73 - Spalte 5, Zeile 3 Abbildungen 1, 3-5	2,3
Y	JP S58 223046 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 24. Dezember 1983 (1983-12-24)	7
A	Zusammenfassung	1
Y	US 2 457 220 A (FOWLER CHESTER C ET AL) 28. Dezember 1948 (1948-12-28)	8
A	Abbildung 1	1
A	DE 102 35 964 B3 (H C STARCK CERAMICS GMBH & CO [DE]) 8. April 2004 (2004-04-08) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-9
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
29. Mai 2017		07/06/2017
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 Dumont, Marie-Laure

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100132

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2608307	A	26-08-1952	KEINE
JP S58223046	A	24-12-1983	KEINE
US 2457220	A	28-12-1948	KEINE
DE 10235964	B3	08-04-2004	KEINE