



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.04.2020 Patentblatt 2020/14

(51) Int Cl.:
F01L 1/14 ^(2006.01) **B21J 5/06** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19185122.9**

(22) Anmeldetag: **09.07.2019**

(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:
• **MATTHIAS, Thorsten**
30826 Garbsen (DE)
• **RINGELING, Florian**
30459 Hannover (DE)
• **WOLKING, Antonius**
30890 Barsinghausen (DE)

(30) Priorität: **25.09.2018 DE 102018123539**

(74) Vertreter: **Becker & Kurig Partnerschaft**
Patentanwälte PartmbB
Patentanwälte
Bavariastrasse 7
80336 München (DE)

(71) Anmelder: **Federal-Mogul Valvetrain GmbH**
30890 Barsinghausen (DE)

(54) **TASSENSTÖSSEL MIT ROTATIONSSICHERUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG**

(57) Bereitgestellt wird ein Verfahren zur Herstellung eines Tassenstößels mit Rotationssicherung. Das Verfahren umfasst Bereitstellen eines tassenförmigen Tassenstößel-Rohlings mit einem Boden und einer zylinderförmigen Wand und Fließbohren mindestens einer Boh-

rung in der Wand, so dass ein Außenwulst in Form eines um die mindestens eine Bohrung umlaufenden Steges an einer Außenseite der Wand gebildet wird. Bereitgestellt wird weiterhin ein mit diesem Verfahren hergestellter Tassenstößel mit Rotationssicherung.

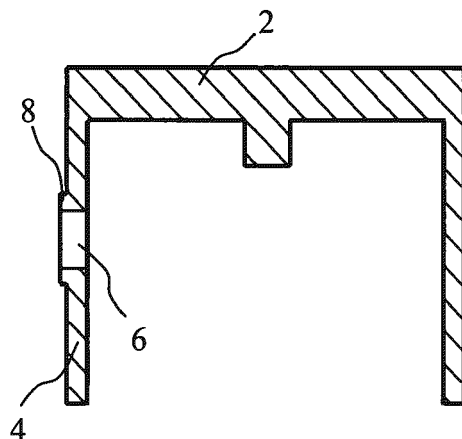


Fig. 2

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Tassenstößel mit Rotationssicherung, insbesondere ein Verfahren zur Herstellung eines Tassenstößels mit Rotationssicherung.

Stand der Technik

[0002] Tassenstößel kommen im Ventiltrieb, z.B. bei Verbrennungsmotoren mit obenliegender Nockenwelle, zum Einsatz, um die Kraft von den Nocken auf die Ventile zu übertragen. Beim Ventiltrieb mit Tassenstößel ist zwischen Nockenwelle und Ventil, z.B. Ein- bzw. Auslassventil, kein Übersetzungsglied notwendig. Der Nockenhub wird direkt über den Boden des Tassenstößels auf das Ventil übertragen. Dieser direkte Antrieb zeichnet sich durch sehr hohe Steifigkeit und gleichzeitig kleine bewegte Massen aus und ist dadurch besonders gut geeignet für Motoren mit hohen Drehzahlen. An der Kontaktfläche zwischen Nocken und Tassenboden, dem sogenannten Gleitabgriff, treten Reibungsverluste auf. Durch eine geeignete Werkstoffpaarung oder reibmindernde Beschichtungen können diese Verluste jedoch gering gehalten werden. Um den auftretenden Verschleiß weiter zu reduzieren, kann der Nocken schräg angeschliffen und dem Tassenstößel gegenüber seitlich versetzt angebracht sein, so dass der Tassenstößel bei jeder Betätigung um einen bestimmten Winkel um die Ventilachse, die in Betätigungsrichtung verläuft, gedreht wird.

[0003] Bei Ausführungen von Tassenstößeln mit angepasster, z.B. zylindrischer, Nockenkontaktfläche, d.h. der Boden des Tassenstößels ist im Bereich der Kontaktfläche mit dem Nocken nicht eben sondern z.B. gewölbt, muss die Drehbewegung unterbunden werden, um die Vorteile der angepassten Nockenkontaktfläche auszunutzen. Eine Rotationssicherung hält dabei die Nockenkontaktfläche des Tassenstößels immer in der optimalen Winkelposition zum Nocken der Nockenwelle. Hierfür werden z.B. gesonderte Bauteile an der Außenseite des Tassenstößels befestigt. Die Herstellung solcher Rotationssicherungen ist kompliziert und zeitaufwendig.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, eine Rotationssicherung für einen Tassenstößel bereitzustellen, die einfach herzustellen ist und kurze Taktzeiten bei der Herstellung erlaubt. Weiter ist es Aufgabe, einen entsprechenden Tassenstößel mit einer Rotationssicherung bereitzustellen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Tassenstößels mit Rotationssicherung gemäß dem Anspruch 1 und

durch einen Tassenstößel mit Rotationssicherung gemäß dem Anspruch 8. Abhängige Ansprüche betreffen bevorzugte Ausführungsformen.

[0006] Das Verfahren zur Herstellung des Tassenstößels mit Rotationssicherung, umfasst Bereitstellen eines tassenförmigen Tassenstößel-Rohlings mit einem Boden und einer zylinderförmigen Wand und Fließbohren mindestens einer Bohrung in der Wand, so dass ein Außenwulst in Form eines um die mindestens eine Bohrung umlaufenden Steges an einer Außenseite der Wand gebildet wird.

[0007] Gemäß einem weiteren Aspekt kann das Verfahren weiterhin Entfernen eines beim Fließbohren entstandenen Innenwulstes an einer Innenseite der Wand umfassen.

[0008] Gemäß einem weiteren Aspekt kann das Fließbohren so ausgeführt werden, dass ein Innenwulst in Form eines um die mindestens eine Bohrung umlaufenden Steges an einer Innenseite der Wand gebildet wird; und kann das Verfahren weiterhin Einbringen eines Gewindes in eine Durchgangsöffnung, die durch die mindestens eine Bohrung, den zugehörigen Außenwulst und den zugehörigen Innenwulst gebildet wird, umfassen.

[0009] Gemäß einem weiteren Aspekt kann das Verfahren Verschrauben einer Schraube in dem Gewinde, so dass ein Teil der Schraube über den Außenwulst nach außen hinausragt, umfassen.

[0010] Gemäß einem weiteren Aspekt kann das Verschrauben von der Außenseite aus erfolgen, so dass ein Schraubenkopf der Schraube an der Außenseite der Wand angeordnet ist.

[0011] Gemäß einem weiteren Aspekt kann das Fließbohren mit einem Fließbohrer ausgeführt werden, der einen Bund mit einer ringförmigen Aussparung aufweist.

[0012] Gemäß einem weiteren Aspekt kann das Fließbohren das Bohren mehrerer axial miteinander ausgerichteter Bohrungen umfassen.

[0013] Der Tassenstößel mit Rotationssicherung umfasst einen Boden und eine zylinderförmige Wand, wobei die Wand mindestens eine Bohrung aufweist und an einer Außenseite der Wand mindestens ein Außenwulst in Form eines um die mindestens eine Bohrung umlaufenden Steges angeordnet ist.

[0014] Gemäß einem weiteren Aspekt des Tassenstößels kann an einer Innenseite der Wand mindestens ein Innenwulst in Form eines um die mindestens eine Bohrung umlaufenden Steges angeordnet sein, wobei eine Durchgangsöffnung, die durch die mindestens eine Bohrung, den zugehörigen Außenwulst und den zugehörigen Innenwulst gebildet ist, mit einem Gewinde versehen ist, und wobei eine Schraube in dem Gewinde verschraubt ist, wobei ein Teil der Schraube über den Außenwulst nach außen hinausragt.

[0015] Gemäß einem weiteren Aspekt des Tassenstößels kann ein Schraubenkopf der Schraube an der Außenseite der Wand angeordnet sein.

[0016] Gemäß einem weiteren Aspekt des Tassenstößels

ßels kann der Außenwulst in einem äußeren Bereich die Form eines Hohlzylinders aufweisen.

[0017] Gemäß einem weiteren Aspekt des Tassenstößels kann die Wand mehrere Bohrungen aufweisen, wobei die mehreren Bohrungen miteinander in axialer Richtung ausgerichtet sind.

[0018] Ferner ist angegeben ein Tassenstößel, der hergestellt ist mit dem Verfahren gemäß einem der vorstehenden Verfahren.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0019] Im Folgenden werden beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezug auf die Figuren genauer beschrieben, wobei

Fig. 1A einen Querschnitt eines Tassenstößel-Rohlings zeigt;

Fig. 1B einen Querschnitt eines Tassenstößels mit einer durch Fließbohren hergestellten Rotationssicherung gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt; Fig. 2 einen Querschnitt eines Tassenstößels mit einer durch Fließbohren hergestellten Rotationssicherung gemäß einer zweiten Ausführungsform zeigt; Fig. 3A und Fig. 3B weitere Herstellungsschritte und einen Tassenstößel mit Rotationssicherung gemäß einer dritten Ausführungsform im Querschnitt zeigen;

Fig. 4 den Ablauf des Fließbohrens schematisch zeigt; und

Fig. 5 einen Querschnitt eines bevorzugt verwendeten Fließbohrers zeigt.

[0020] In der Beschreibung und in der Zeichnung werden gleiche Bezugszeichen für gleiche oder ähnliche Elemente oder Komponenten verwendet. Es ist zudem eine Bezugszeichenliste angegeben, die für alle Figuren gültig ist. Die in den Figuren dargestellten Ausführungen sind lediglich schematisch und stellen nicht notwendigerweise die tatsächlichen Größenverhältnisse dar.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0021] Fig. 1A und Fig. 1B illustrieren in einem Querschnitt das erfindungsgemäße Verfahren gemäß einer ersten Ausführungsform. Zunächst wird ein Tassenstößel-Rohling (siehe Fig. 1A) bereitgestellt, der eine Tassenform (bzw. Napfform) mit einem Boden 2 und einer zylinderförmigen Wand 4 aufweist. Zylinderförmige Wand soll hier so zu verstehen sein, dass die Wand die Form eines Hohlzylinders aufweist. Durch die Zylinderform der Wand 4 werden eine axiale Richtung, eine radiale Richtung und eine Umfangsrichtung definiert. Der Tassenstößel-Rohling wird auf bekannte Weise hergestellt, beispielsweise durch Tiefziehen, Schmieden oder ein spanendes Verfahren, auch eine Kombination ist möglich. Der Tassenstößel-Rohling ist bevorzugt rotationssymmetrisch. Durch den Boden 2 und die Wand 4

wird ein Hohlraum gebildet, der an einer dem Boden 2 gegenüberliegenden Seite offen ist. Dieser Hohlraum definiert eine Innenseite des Tassenstößel-Rohlings und des späteren Tassenstößels, insbesondere auch der Wand 4; als Außenseite sind entsprechend die vom Hohlraum abgewandten Seiten von Boden 2 und Wand 4 definiert; die Begriffe „außen“ und „innen“ beziehen sich entsprechend hierauf. (Diese Definitionen stimmen also mit der üblichen Bezeichnungsweise eines Inneren und Äußeren einer Tassenform überein.) Als Material für den Tassenstößel-Rohling kann z.B. Stahl, eine Stahllegierung, Aluminium, Messing oder Kupfer verwendet werden.

[0022] Anschließend wird in die Wand 4 des Tassenstößel-Rohlings eine Bohrung 6 mittels Fließbohren eingebracht (siehe Fig. 4 und die zugehörige Beschreibung zum Ablauf des Fließbohrens). Dies erfolgt so, dass zumindest an der Außenseite der Wand 4 ein Außenwulst 8 gebildet wird (siehe Fig. 1B), der nach außen über die Wand 4 hinausragt, der Außenwulst 8 bildet also einen Vorsprung an der Außenseite der Wand 4. Ebenso wird im Allgemeinen ein Innenwulst 10 an der Innenseite der Wand 4 entstehen. Außenwulst 8 bzw. Innenwulst 10 weisen die Form eines Steges auf, der um die die Bohrung 6 verläuft. Bevorzugt erfolgt das Fließbohren von der Außenseite. Denkbar ist auch ein Fließbohren von der Innenseite (wenn ein ausreichender Raum vorhanden ist).

[0023] Der durch den Außenwulst 8 gebildete Vorsprung kann im eingebauten Zustand des Tassenstößels in eine dafür an einer Tassenstößel-Führung (z.B. einer Führungsbohrung in einem Zylinderkopf) vorgesehene Nut eingreifen bzw. in diese hineinragen, um so eine Rotation des Tassenstößels während des Betriebs zu verhindern. Beim Fließbohrvorgang wird das bereits vorhandene Material der Wand 4 dazu verwendet, die Rotationssicherung zu bilden, weiteres Material und weitere Werkstücke (z.B. Teile die außen an der Wand befestigt werden, etwa durch Schweißen) sind nicht notwendig. Auch läuft der Fließbohrvorgang relativ schnell ab (ca. 5 Sekunden), so dass kurze Taktzeiten möglich sind.

[0024] Optional kann ein beim Fließbohren entstandener Innenwulst anschließend entfernt werden. Ein so erhaltener Tassenstößel mit Rotationssicherung gemäß einer zweiten Ausführungsform ist im Querschnitt in Fig. 2 dargestellt. Der in Fig. 1B noch vorhandene Innenwulst 10 wurde dabei entfernt, so dass im Inneren mehr Platz, z.B. für eine Ventilhalterung, vorhanden ist. Ansonsten gilt für die zweite Ausführungsform das im Zusammenhang mit der ersten Ausführungsform (Fig. 1A, Fig. 1B) Gesagte, insbesondere kann der Außenwulst 8 weiterhin als Rotationssicherung dienen, indem er in eine korrespondierende Nut eingreift.

[0025] In Fig. 3A und Fig. 3B ist eine dritte Ausführungsform dargestellt. Dabei wird nach dem Fließbohren der Bohrung 6 (also ausgehend von dem in Fig. 1B dargestellten Zustand) ein Gewinde in die von der Bohrung 6, dem Außenwulst 8 und dem Innenwulst 10 gebildeten

Durchgangsöffnung bzw. Buchse eingebracht (siehe Fig. 3A). Das Einbringen des Gewindes 12 erfolgt bevorzugt spanlos mit einem Gewindeformer. Nach dem Einbringen des Gewindes 12 kann eine Schraube 14 in das Gewinde 12 eingeschraubt werden, d.h. die Schraube 14 kann in dem Gewinde 12 verschraubt werden (siehe Fig. 3B). Das Einschrauben bzw. Verschrauben der Schraube 14 erfolgt so, dass ein Teil der Schraube 14 nach außen über den Außenwulst 8 hinausragt, um als Rotationsicherung zu dienen, d.h. dieser Teil der Schraube 14 ist vorgesehen, in eine entsprechende Nut hineinzu-
 5
 10
 15

[0026] Das Verschrauben kann von der Außen- oder der Innenseite aus erfolgen. Im ersten Fall kommt ein Schraubenkopf 16 der Schraube 14 an der Außenseite der Wand 4 zum Liegen; der Schraubenkopf 16 dient dann also Rotationsicherung, die vorgesehen ist, in eine korrespondierende Nut einzugreifen. Falls das Verschrauben von der Innenseite erfolgt (nicht dargestellt), dient ein vom Schraubenkopf abgewandtes Ende der Schraube 14 als Rotationsicherung; dieses Ende sollte frei von einem Gewinde der Schraube 14 bleiben. Weiterhin können Mittel vorgesehen sein, die ein Lösen der Schraube während des Betriebs verhindern, d.h. es kann eine Schraubensicherung vorgesehen sein, z.B. ein Schraubensicherungskleber.

[0027] Anstatt nur einer durch Fließbohren eingebrachten Bohrung und dem zugehörigen Außenwulst bzw. Innenwulst können auch mehrere Bohrungen durch Fließbohren eingebracht werden, die jeweils einen zugehörigen Außenwulst und/oder Innenwulst aufweisen. Zur sprachlichen Vereinfachung wird in dieser Beschreibung jeweils nur eine Bohrung und zugehörige Merkmale beschrieben, das im Zusammenhang mit einer Bohrung Gesagte gilt im Falle mehrerer Bohrungen entsprechend für jede der Bohrungen. Falls nichts anderes erwähnt ist, ist dementsprechend 'eine Bohrung' als 'mindestens eine Bohrung' zu verstehen. Im Falle mehrerer Bohrungen kann jede unabhängig voneinander entsprechend einer der verstehenden Ausführungsformen gestaltet sein. Weiterhin sind gemäß einer bevorzugten Ausführung mehrere Bohrungen axial miteinander ausgerichtet. Gemäß einer anderen Ausführung sind mehrere Bohrungen am Umfang der Wand gegenüberliegend angeordnet. Auch eine Kombination dieser beiden Ausführungen ist denkbar.

[0028] In Fig. 4 ist der Ablauf eines Fließbohrvorgangs in einem Querschnitt dargestellt (der Übersichtlichkeit halber wurde auf eine Schraffur verzichtet). Zunächst (siehe linke Teilfigur) wird ein rotierender Fließbohrer 22 (d.h. ein Fließbohrwerkzeug bzw. Fließbohrkopf, auch als Fließlochformer bezeichnet) auf eine hier zylinderförmige Wand 20, in die ein Loch gebohrt werden soll, auf-

gesetzt und gegen diese gedrückt. Der Fließbohrer 22 weist eine konische Spitze 24 an einem Ende eines zylindrischen Teils des Fließbohrers 22 auf. Weiterhin weist der Fließbohrer 22 einen Bund 26 auf, der von der konischen Spitze 24 beabstandet ist, und zwar mindestens um die Dicke der zu durchbohrenden Wand 20. Da die konische Spitze 24 des Fließbohrers 22 gegen die Wand 20 gedrückt wird und dabei rotiert, entsteht durch Reibung Wärme, die zu einer Erwärmung des Materials der Wand 20 an der Bohrstelle und letztendlich zu einer Plastifizierung des Materials führt. Dies ermöglicht ein Eindringen des Fließbohrers 22 in die Wand 20, wobei das plastifizierte Material unter Bildung von Wülsten auf beiden Seiten der Wand 20 beiseite gedrückt wird (siehe mittlere Teilfigur). Abschließend, nachdem die konische Spitze 24 des Fließbohrers 22 die Wand 20 vollständig durchdrungen hat, wird der Fließbohrer 22 so weit vorgeschoben, bis der Bund an den bohrerseitig gelegenen Wulst anschlägt und diesen flach drückt (siehe rechte Teilfigur). Durch Wahl der Fließbohr-Verfahrensparameter, z.B. Fließbohrer-Rotationsgeschwindigkeit, Fließbohrer-Vorschubdruck, Fließbohrer-Vorschubgeschwindigkeit, kann die Größe von Innenwulst bzw. Außenwulst in gewissem Umfang gesteuert werden.

[0029] Fig. 5 stellt in einem Querschnitt (der Einfachheit halber ohne Schraffur) einen für das erfindungsgemäße Verfahren bevorzugt verwendeten Fließbohrers 22 dar. Dieser weist einen Bund 28 mit einer ringförmigen, um den zylindrischen Teil des Fließbohrers 22 verlaufenden Aussparung mit rechteckigem Querschnitt auf, die auf der Seite des Bundes gelegen ist, die der konischen Spitze 24 zugewandt ist; ein rechteckiger Querschnitt der Aussparung ist bevorzugt, es ist jedoch ebenso möglich davon abzuweichen, z.B. einen trapezförmigen Querschnitt vorzusehen. Die ringförmige Aussparung beginnt (radial) innen, bezogen auf den Fließbohrer, direkt am zylindrischen Teil des Fließbohrers 22 und erstreckt sich über einen Teilbereich des Bundes 28 (radial) nach außen, bezogen auf den Fließbohrer. Mit dem Einsatz eines solchen Fließbohrers 22 ist es möglich, dem Außenwulst der Rotationsicherung, insbesondere gemäß der ersten oder zweiten Ausführungsform (Fig. 1B, Fig. 2), eine definierte Außenkontur mit einer Kreiszylindermantelfläche zu geben, da die Form des gebildeten Außenwulsts 8 komplementär zur Form der Aussparung am Bund 28 ist. Die Abmessungen sind dort also nicht vom Fließverhalten des Materials abhängig. Der Außenwulst weist dann einen definierten Radius in den Bereichen, die zur Führung dienen, auf, so dass die Winkelposition des Tassenstößels relativ zum Nocken durch die Nut, in die der Außenwulst als Rotationsicherung eingreift, festgelegt werden kann (unabhängig von durch das Fließverhalten des Materials bedingten Abweichungen). Anders gesagt weist der Außenwulst gemäß dieser Ausführung in einem (radial, bezogen auf den Tassenstößel) äußeren Bereich (d.h. an einem freien Endes der Wulst) die Form eines Hohlzylinders auf.

Bezugszeichenliste**[0030]**

2	Boden des Tassenstößels
4	zylinderförmige Wand des Tassenstößels
6	Bohrung
8	Außenwulst
10	Innenwulst
12	Gewinde
14	Schraube
16	Schraubenkopf
20	Wand
22	Fließbohrer
24	konische Spitze des Fließbohrers
26	Bund des Fließbohrers
28	Bund mit Aussparung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Tassenstößels mit Rotationssicherung, umfassend Bereitstellen eines tassenförmigen Tassenstößel-Rohlings mit einem Boden (2) und einer zylinderförmigen Wand (4); und Fließbohren mindestens einer Bohrung (6) in der Wand (4), so dass ein Außenwulst (8) in Form eines um die mindestens eine Bohrung (6) umlaufenden Steges an einer Außenseite der Wand (4) gebildet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin umfassend Entfernen eines beim Fließbohren entstandenen Innenwulstes (10) an einer Innenseite der Wand (4).
3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Fließbohren so ausgeführt wird, dass ein Innenwulst (10) in Form eines um die mindestens eine Bohrung (6) umlaufenden Steges an einer Innenseite der Wand (4) gebildet wird; und weiterhin umfassend Einbringen eines Gewindes (12) in eine Durchgangsöffnung, die durch die mindestens eine Bohrung (6), den zugehörigen Außenwulst (8) und den zugehörigen Innenwulst (10) gebildet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, weiterhin umfassend Verschrauben einer Schraube (14) in dem Gewinde (12), so dass ein Teil der Schraube (14) über den Außenwulst nach außen hinausragt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das Verschrauben von der Außenseite aus erfolgt, so dass ein Schraubenkopf (16) der Schraube (14) an der Außenseite der Wand (4) angeordnet ist.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Fließbohren mit einem Fließbohrer (22) ausgeführt wird, der einen Bund (28) mit einer ring-

förmigen Aussparung aufweist.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Fließbohren das Bohren mehrerer axial miteinander ausgerichteter Bohrungen umfasst.
8. Tassenstößel mit Rotationssicherung, umfassend einen Boden (2) und eine zylinderförmige Wand (4), wobei die Wand (4) mindestens eine Bohrung (6) aufweist und an einer Außenseite der Wand (4) mindestens ein Außenwulst (8) in Form eines um die mindestens eine Bohrung (6) umlaufenden Steges angeordnet ist.
9. Tassenstößel nach Anspruch 8, wobei an einer Innenseite der Wand (4) mindestens ein Innenwulst (10) in Form eines um die mindestens eine Bohrung (6) umlaufenden Steges angeordnet ist, wobei eine Durchgangsöffnung, die durch die mindestens eine Bohrung (6), den zugehörigen Außenwulst (8) und den zugehörigen Innenwulst (10) gebildet ist, mit einem Gewinde (12) versehen ist, und wobei eine Schraube (14) in dem Gewinde (12) verschraubt ist, wobei ein Teil der Schraube (14) über den Außenwulst (8) nach außen hinausragt.
10. Tassenstößel nach Anspruch 9, wobei ein Schraubenkopf (16) der Schraube (14) an der Außenseite der Wand (4) angeordnet ist.
11. Tassenstößel nach einem der Ansprüche 8 - 10, wobei der Außenwulst (8) in einem äußeren Bereich die Form eines Hohlzylinders aufweist.
12. Tassenstößel nach einem der Ansprüche 8 - 11, wobei die Wand (4) mehrere Bohrungen aufweist, wobei die mehreren Bohrungen miteinander in axialer Richtung ausgerichtet sind.
13. Tassenstößel, hergestellt mit dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-7.

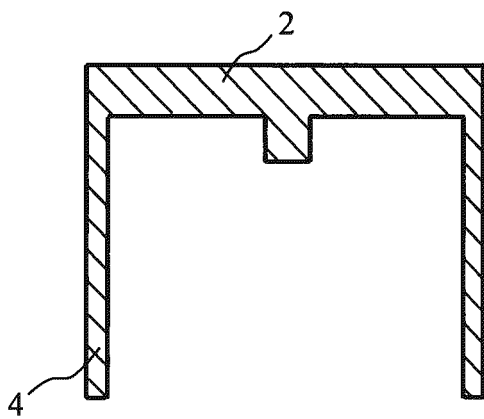


Fig. 1A

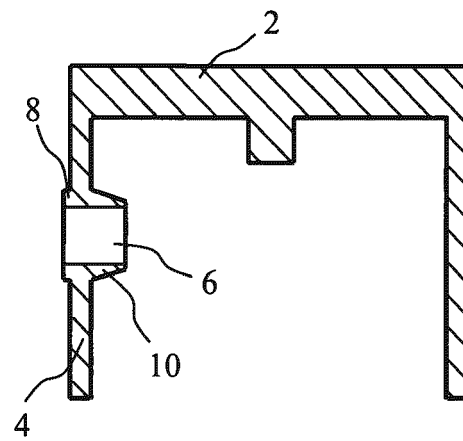


Fig. 1B

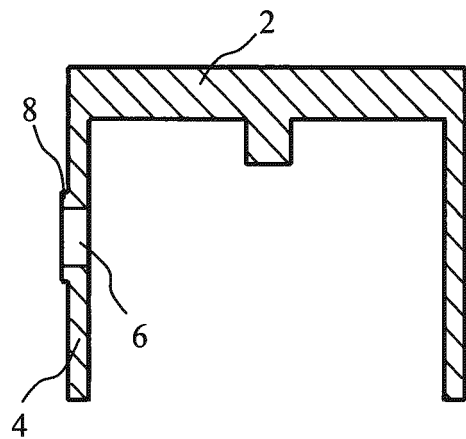


Fig. 2

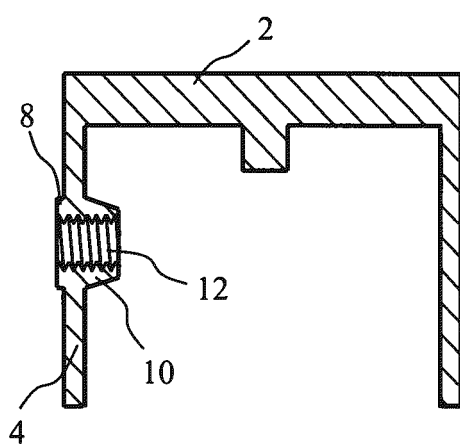


Fig. 3A

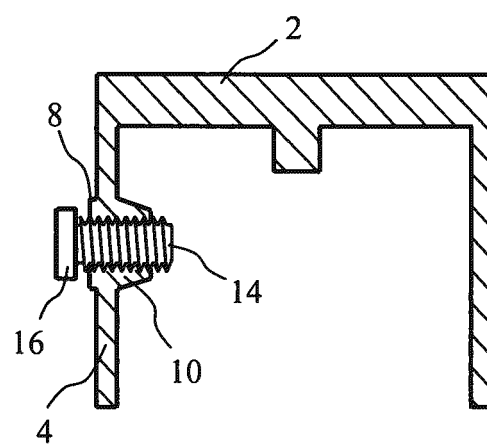


Fig. 3B

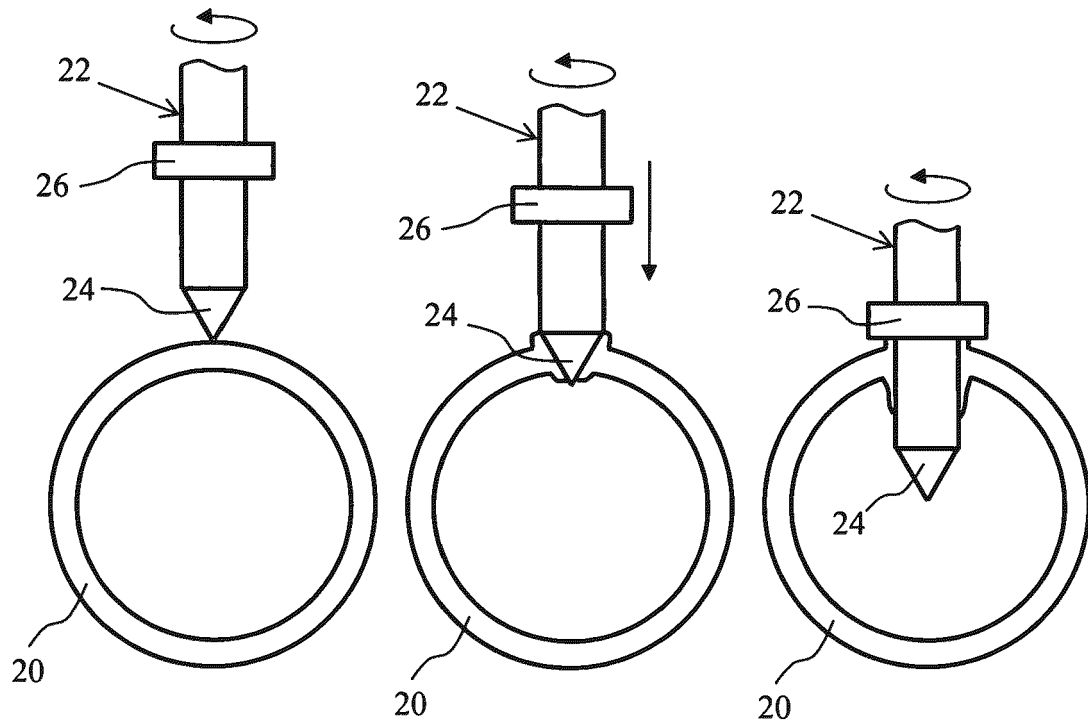


Fig. 4

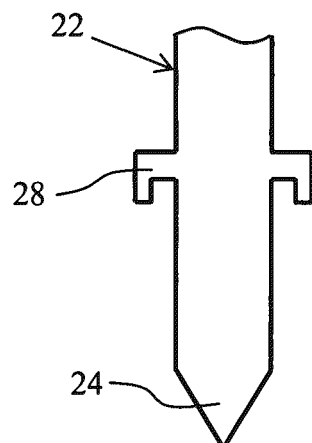


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 18 5122

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	JP 2001 132413 A (TOYOTA MOTOR CORP) 15. Mai 2001 (2001-05-15) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,8	INV. F01L1/14 B21J5/06
A	EP 3 375 542 A1 (BOLLHOFF OTALU SA [FR]; UNIMEX NV [BE]) 19. September 2018 (2018-09-19) * Absätze [0047] - [0056]; Abbildungen 9-12 *	1,8	
A	WO 2017/187329 A1 (KAUNO TECH UNIV [LT]) 2. November 2017 (2017-11-02) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,8	
A	US 2007/170025 A1 (PRESLEY JERRY [US]) 26. Juli 2007 (2007-07-26) * Absätze [0018], [0019]; Abbildung 3 *	1,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01L B21L B21J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. Januar 2020	Prüfer Klinger, Thierry
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 03.92 (P04C03)

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

EP 19 18 5122

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.

14-01-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP 2001132413 A	15-05-2001	KEINE	
15	EP 3375542 A1	19-09-2018	EP 3375542 A1 FR 3063923 A1	19-09-2018 21-09-2018
	WO 2017187329 A1	02-11-2017	LT 6488 B WO 2017187329 A1	25-01-2018 02-11-2017
20	US 2007170025 A1	26-07-2007	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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