

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50062/2022
(22) Anmeldetag: 04.02.2022
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2024

(51) Int. Cl.: **B29C 45/17** (2006.01)

(30) Priorität:
05.02.2021 JP 2021-017165 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
US 2017312952 A1
US 2003082260 A1
JP H0320128 A
DE 602004002976 T2
AT 9903 U1
DE 102018125919 A1
US 3505708 A
EP 0503584 A2
EP 1356914 A1
JP H07156232 A
US 2016121530 A1
WO 2007041881 A1

(73) Patentinhaber:
The Japan Steel Works, Ltd.
141-0032 Tokyo (JP)

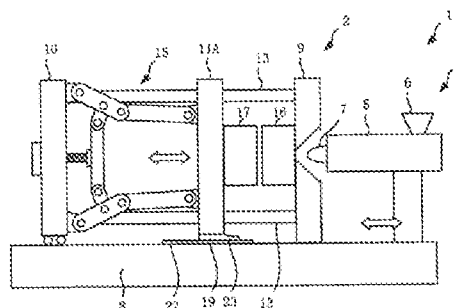
(72) Erfinder:
MATSUURA Kyouhei
141-0032 Tokyo (JP)

(74) Vertreter:
BEER & PARTNER PATENTANWÄLTE KG
1070 Wien (AT)

(54) Formschließvorrichtung und Spritzgießmaschine

(57) Es werden eine Formschließvorrichtung (2) und eine Spritzgießmaschine (1) mit einem Führungsmechanismus bereitgestellt, die das Herunterfallen bzw. Absacken einer beweglichen Platte (11A) zuverlässig verhindert. Die Formschließvorrichtung (2) umfasst: eine feste Platte (9), die an einem Unterbau (B) befestigt ist; ein Formschließgehäuse (10), das so konfiguriert ist, dass es auf dem Unterbau (B) verschiebbar ist; eine bewegliche Platte (11A), die so konfiguriert ist, dass sie auf dem Unterbau (B) zwischen der festen Platte (9) und dem Formschließgehäuse (10) verschiebbar ist; eine Vielzahl von Holmen (13), die die feste Platte (9) und das Formschließgehäuse (10) verbinden und die bewegliche Platte (11A) durchdringen; einen Formschließmechanismus (15), der zwischen dem Formschließgehäuse (10) und der beweglichen Platte (11A) vorgesehen ist; eine Linearführung (19), die mit der beweglichen Platte (11A) versehen und so konfiguriert ist, dass sie in Bezug auf das Unterbau (B) gleitet; und eine Holmführungsbuchse (20), ausgebildet ist, dass sie relativ zu dem, Holm (13) gleitet.

FIG.1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Formschließvorrichtung, bei der eine bewegliche Platte auf einem Unterbau durch eine Linearführung gleitet, wenn Formen geöffnet und geschlossen werden, und eine Spritzgießmaschine, die eine solche Formschließvorrichtung enthält.

[0002] Eine Formschließvorrichtung einer Spritzgießmaschine umfasst im Allgemeinen eine feste Platte, ein Formschließgehäuse, eine bewegliche Platte, eine Vielzahl von Holmen und einen Formschließmechanismus. Die feste Platte ist an einem Unterbau befestigt, und das Formschließgehäuse und die bewegliche Platte sind so vorgesehen, dass sie auf dem Unterbau verschiebbar sind. Die feste Platte und das Formschließgehäuse sind durch eine Vielzahl von Holmen verbunden, die die bewegliche Platte durchdringen. Der Formschließmechanismus kann einen Kniehebelmechanismus, einen Formschließzylinder oder Ähnliches umfassen, der zwischen dem Formschließgehäuse und der beweglichen Platte vorgesehen ist. Wenn die Formschließvorrichtung angetrieben wird, gleitet die bewegliche Platte daher auf dem Unterbau, um Formen zu öffnen und zu schließen.

[0003] Die bewegliche Platte ist mit einem Führungsmechanismus versehen, um zu verhindern, dass sich die bewegliche Platte gegenüber der festen Platte neigt, und um ein genaues und reibungsloses Gleiten zu gewährleisten. Zwei Arten von Führungsmechanismen, nämlich eine Holmführungsbuchse und eine Linearführung, sind allgemein bekannt. Die Holmführungsbuchse ist in einer Durchgangsbohrung vorgesehen, durch die der Holm der beweglichen Platte hindurchgeführt wird, und die Holmführungsbuchse und der Holm gleiten, um die bewegliche Platte zu führen. Die Linearführung ist in JP-A-2008-12813 (Patentliteratur 1) und dergleichen beschrieben. Die Linearführung ist zwischen dem Unterbau und der beweglichen Platte vorgesehen. Für die bewegliche Platte kann eine der beiden Führungsmechanismen verwendet werden.

[0004] Eine Linearführung zeichnet sich durch eine hohe Lebensdauer und eine geringe Ausfallwahrscheinlichkeit aus, selbst wenn sie über einen langen Zeitraum betrieben wird. Daher wird die Linearführung in den letzten Jahren häufig als Führungsmechanismus für eine bewegliche Platte eingesetzt. Allerdings kann die Linearführung dazu führen, dass die bewegliche Platte absackt bzw. herunterfällt. Wenn zum Beispiel eine Form mit einem großen Gewicht angebracht wird, verschiebt sich der Schwerpunkt der beweglichen Platte und der Form in Richtung der Form. In diesem Fall kann es beim Öffnen und Schließen von Formen oder beim Schließen der Form zu einem Absacken kommen. Wenn der Schließmechanismus einer Form aus einem Kniehebelmechanismus besteht, verschleiben durch den Langzeitbetrieb die Stifte, die die Glieder des Kniehebelmechanismus verbinden, und die Buchsen, die auf diesen Stiften sitzen. Aufgrund dieses Verschleißes wird die Symmetrie des Kniehebelmechanismus unterbrochen, die gleichmäßige Verteilung des auf die bewegliche Platte wirkenden Drucks geht verloren und die bewegliche Platte kann absacken oder sich neigen. Die Linearführung kann dies nicht vollständig verhindern.

[0005] Eine gattungsgemäße Formschließvorrichtung ist beispielsweise aus DE 60 2004 002 976 T2 bekannt.

[0006] Weitere Formschließvorrichtungen sind aus AT 009 903 U1, DE 10 2018 125 919 A1, US 3,505,708 A, EP 0 503 584 A2, EP 1 356 914 A1, US 2016/121530 A1 und WO 2007/041881 A1 bekannt.

[0007] Aus JP-H03 20128 U ist eine Formschließvorrichtung bekannt, die eine Holmführungsbuchse, die den Holm umfangsseitig nicht gänzlich umschließt und ebenfalls als Teil eines Hohlzylinders angesehen werden kann, aufweist. Der Hohlzylinder weist einen C-förmigen Querschnitt auf und steht nicht nur mit der Unterseite, sondern auch mit der Oberseite des darin geführten Holmes in Kontakt. Bis auf einen schmalen Streifen ist der Holm bei JP-H03 20128 U umfangsseitig nahezu vollständig von der Holmführungsbuchse umschlossen, sodass bei dieser Art der Holmführungsbuchse keine wesentliche Reduktion des Kontaktdruckes zwischen der Holmführungsbuchse und den darin geführten Holmen stattfindet.

[0008] Die vorliegende Erfindung stellt eine Formschließvorrichtung mit einem Führungsmecha-

nismus sowie eine Spritzgießmaschine zur Verfügung, die das Absacken einer beweglichen Platte zuverlässig verhindern.

[0009] Weitere Probleme und neuartige Merkmale werden aus der Beschreibung der vorliegenden Erfindung und den beigefügten Zeichnungen ersichtlich.

[0010] Die vorliegende Erfindung ist als eine Formschließvorrichtung mit einem Führungsmechanismus für eine bewegliche Platte und einer Spritzgießmaschine mit einer solchen Formschließvorrichtung ausgebildet. Die Formschließvorrichtung umfasst eine feste Platte, ein Formschließgehäuse und eine bewegliche Platte. Die feste Platte ist an einem Unterbau befestigt und das Formschließgehäuse und die bewegliche Platte gleiten auf dem Unterbau. Das Formschließgehäuse und die feste Platte sind durch eine Vielzahl von Holmen verbunden, und die bewegliche Platte durchdringen. Zwischen dem Formschließgehäuse und der beweglichen Platte ist ein Formschließmechanismus vorgesehen. Gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst in einer solchen Formschließvorrichtung ein Gleitmechanismus der beweglichen Platte eine Linearführung, die in Bezug auf den Unterbau gleitet, und eine Holmführungsbuchse, die in Bezug auf den Holm gleitet.

[0011] Die vorliegende Erfindung bewirkt, dass das Öffnen und Schließen der beweglichen Platte über einen langen Zeitraum stabil geführt wird und ein Herunterfallen der beweglichen Platte zuverlässig verhindert wird.

[0012] Weitere Vorteile und Details der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von

[0013] Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung. In dieser zeigt:

- [0014]** Fig. 1 eine Vorderansicht, die eine Spritzgießmaschine gemäß des vorliegenden Ausführungsbeispiels zeigt,
- [0015]** Fig. 2 eine vordere Querschnittsansicht, die eine bewegliche Platte und Holme einer Formschließvorrichtung gemäß des vorliegenden Ausführungsbeispiels zeigt,
- [0016]** Fig. 3 eine vordere Querschnittsansicht, die einen Teil einer beweglichen Platte, einen Holm und eine Holmführungsbuchse gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels zeigt,
- [0017]** Fig. 4 eine vordere Querschnittsansicht, die die bewegliche Platte und die Holme gemäß des ersten illustrativen Ausführungsbeispiels zeigt,
- [0018]** Fig. 5 eine vordere Querschnittsansicht, die eine artverwandte bewegliche Platte mit einer Linearführung als Führungsmechanismus und Holmen zeigt,
- [0019]** Fig. 6 eine vordere Querschnittsansicht, die eine bewegliche Platte und Holme gemäß eines zweiten illustrativen Ausführungsbeispiels zeigt,
- [0020]** Fig. 7 eine vordere Querschnittsansicht, die einen Teil einer beweglichen Platte, einen Holm und eine Holmführungsbuchse gemäß eines dritten illustrativen Ausführungsbeispiels zeigt,
- [0021]** Fig. 8A eine vordere Querschnittsansicht, die einen Teil einer beweglichen Platte, einen Holm und eine Holmführungsbuchse gemäß eines vierten illustrativen Ausführungsbeispiels zeigt, und
- [0022]** Fig. 8B eine seitliche Querschnittsansicht, die einen Teil der beweglichen Platte, den Holm und die Holmführungsbuchse gemäß des vierten illustrativen Ausführungsbeispiels entlang einer Linie X-X in Fig. 8A zeigt.

[0023] Nachfolgend werden spezifische Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Detail beschrieben. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die folgenden Ausführungsbeispiele beschränkt. Die folgende Beschreibung und die Zeichnungen sind vereinfacht, um die Beschreibung zu verdeutlichen. In den Zeichnungen sind dieselben Elemente mit denselben Bezugsziffern bezeichnet und ihre wiederholte Beschreibung wird, soweit erforderlich, weg-

gelassen. Darüber hinaus können Schraffuren weggelassen sein, um die Zeichnungen nicht zu verkomplizieren.

[0024] Die vorliegende illustrative Ausführungsform wird beschrieben.

<Spritzgießmaschine>

[0025] Eine Spritzgießmaschine 1 gemäß der vorliegenden illustrativen Ausführungsform ist wie in Fig. 1 gezeigt konfiguriert. Das heißt, dass eine Formschließvorrichtung 2 und eine Einspritzvorrichtung 3 gemäß dem vorliegenden illustrativen Ausführungsbeispiel, die im Folgenden beschrieben wird, schematisch konfiguriert sind. Obwohl in Fig. 1 vereinfacht dargestellt, umfasst die Einspritzvorrichtung 3 einen Heizzylinder 5 und eine Schnecke (nicht dargestellt), die in dem Heizzylinder 5 vorgesehen ist. Der Heizzylinder 5 ist mit einem Trichter 6, der ein Einspritzmaterial zuführt, und einer Einspritzdüse 7 versehen.

<Formschließvorrichtung>

[0026] Die Formschließvorrichtung 2 gemäß dem vorliegenden illustrativen Ausführungsbeispiel umfasst eine feste Platte 9, die auf einem Unterbau B befestigt ist, ein Formschließgehäuse 10, das auf dem Unterbau B gleitet, und eine bewegliche Platte 11A gemäß einer ersten Variante, die ebenfalls auf dem Unterbau B gleitet. Die feste Platte 9 und das Formschließgehäuse 10 sind durch eine Vielzahl von beispielsweise vier Holmen 13 verbunden. Die bewegliche Platte 11A wird von den Holmen 13 durchdrungen und ist in Bezug auf die feste Platte 9 verschiebbar. Zwischen dem Formschließgehäuse 10 und der beweglichen Platte 11A ist ein Formschließmechanismus 15 vorgesehen. Die feste Platte 9 und die bewegliche Platte 11A sind jeweils mit Formen 16 und 17 versehen. Wenn der Formschließmechanismus 15 angetrieben wird, werden die Formen 16 und 17 geöffnet und geschlossen. Der Formschließmechanismus 15 kann aus einem Formklemmzylinder bestehen, der durch einen hydraulischen Druck angetrieben wird, und seine Art ist nicht beschränkt, aber ein Kniehebelmechanismus wird in der vorliegenden illustrativen Ausführungsform angenommen.

<Führungsmechanismus für bewegliche Platte>

[0027] Die vorliegende illustrative Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die bewegliche Platte 11A mit zwei verschiedenen Arten von Führungsmechanismen versehen ist, wie in Fig. 2 gezeigt. Diese werden im Folgenden beschrieben.

<Linearführung>

[0028] Die bewegliche Platte 11A gemäß der ersten dargestellten Ausführungsform ist zunächst mit einer Linearführung 19 als Führungsmechanismus versehen. Die Linearführung 19 umfasst eine auf dem Unterbau B befestigte Schiene 22 und einen auf der Schiene 22 gleitenden Gleiter 23. Der Gleiter 23 ist an einem unteren Teil der beweglichen Platte 11A befestigt. Da die bewegliche Platte 11A die Linearführung 19 als Führungsmechanismus aufweist, kann die bewegliche Platte 11A ausreichend sanft auf dem Unterbau B gleiten.

<Holmführungsbuchse>

[0029] In dem ersten Ausführungsbeispiel ist die bewegliche Platte 11A ferner mit Holmführungsbuchsen 20 als Führungsmechanismus versehen. Genauer gesagt sind die Holmführungsbuchsen 20 in der beweglichen Platte 11A in Führungsbohrungen 24 vorgesehen, durch die die Holme 13 hindurchgeführt werden.

[0030] In dem ersten Ausführungsbeispiel weisen die Holmführungsbuchsen 20 jedoch zwei weitere Merkmale auf. Das erste Merkmal besteht darin, dass die Holmführungsbuchsen 20 nur für die in einem oberen Abschnitt angeordneten Holme 13 und nicht für die in einem unteren Abschnitt angeordneten Holme 13 vorgesehen sind. Wie später beschrieben wird, liegt dies daran, dass das Absacken bzw. Neigen der beweglichen Platte 11A allein durch die Bereitstellung der Holmführungsbuchsen 20, 20 für die im oberen Abschnitt angeordneten Holme 13, 13 ausreichend verhindert werden kann.

[0031] Das zweite Merkmal ist die Passungstoleranz zwischen den Holmführungsbuchsen 20

und den Holmen 13. Fig. 3 zeigt die Holmführungsbuchse 20, die in der Führungsbohrung 24 der beweglichen Platte 11A vorgesehen ist. Ein Innendurchmesser 26 der Holmführungsbuchse 20 ist größer als ein Außendurchmesser 27 des Holms 13, der die Holmführungsbuchse 20 durchdringt.

[0032] Im Allgemeinen wird der Grad der Passung zwischen einer Welle und einem Loch als Presspassung bezeichnet, wenn der Wellendurchmesser größer als der Lochdurchmesser ist, als Übergangspassung, wenn der Wellendurchmesser im Wesentlichen gleich dem Lochdurchmesser ist, und als Spielpassung, wenn der Wellendurchmesser kleiner als der Lochdurchmesser ist. Eine bewegliche Platte, die nur eine Holmführungsbuchse als Führungsmechanismus hat, adaptiert die Holmführungsbuchse in einer Spielpassung als leicht laufende Passung. In dem ersten Ausführungsbeispiel werden jedoch die Holmführungsbuchsen 20 für die Spielpassung in einem Zustand mit loser Laufpassung, d. h. mit lockerer Passung, verwendet. Insbesondere werden im Stand der Technik "H7", "H8" und Dergleichen, die auf eine leicht laufende Passung hinweisen, als Toleranzklasse für ein Loch verwendet. Die Toleranzklasse wird auf der Grundlage des Außendurchmessers 27 des Holms 13, der sogenannten axialen Referenz, bestimmt. In dem ersten Ausführungsbeispiel werden jedoch "D7", "D8" und Dergleichen verwendet, die für einen lockeren Sitz (loose running fit) stehen. So wird zum Beispiel in einem Fall von D7 bei einem Außendurchmesser 27 des Holms 13 von 160 mm der Innendurchmesser 26 der Holmführungsbuchse 20 mit 160,145 mm bis 160,185 mm hergestellt.

[0033] Wie oben beschrieben, ist in dem ersten Ausführungsbeispiel eine Gleitlast der Holmführungsbuchsen 20 gering, da die in der beweglichen Platte 11A vorgesehenen Holmführungsbuchsen 20, 20, ... mit Spiel an den Holmen 13 im Zustand der losen Laufpassung angebracht sind. Da die bewegliche Platte 11A hauptsächlich von der Linearführung 19 geführt wird, ist die Häufigkeit des Kontakts zwischen den Holmführungsbuchsen 20 und den Holmen 13 gering, und die Flächenpressung P der Holmführungsbuchsen 20 und der Holme 13 ist klein. Daher übersteigt selbst dann, wenn die bewegliche Platte 11A das Öffnen und Schließen der Form mit hoher Geschwindigkeit durchführt, ein PV-Wert, der ein Maß für die Gleitgeschwindigkeit V ist, nicht den zulässigen PV-Wert der Holmführungsbuchsen 20, 20, So wird eine vorteilhafte Ausgestaltung bereitgestellt, in der Formen mit einer hohen Geschwindigkeit geöffnet und geschlossen werden können und das Spritzgießen bei kurzen Zykluszeiten durchgeführt werden kann.

<Betrieb der Formschließvorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform>

[0034] Es wird ein Betrieb der Formschließvorrichtung 2 gemäß dem Ausführungsbeispiel beschrieben. Wie in Fig. 4 gezeigt, wird die Form 17 an der beweglichen Platte 11A befestigt. Dann verschiebt sich der Schwerpunkt 28 der beweglichen Platte 11A aufgrund des Gewichts der Form 17 in Richtung des Pfeils 29. Da sich der Schwerpunkt 28 in Richtung der Form 17 verschiebt, konzentriert sich eine Last stärker auf die rechte Seite der Linearführung 19 als auf die linke Seite in Fig. 4. Dies erzeugt ein Moment einer Kraft im Uhrzeigersinn in der beweglichen Platte 11A, und daher neigt sich bzw. kippt die bewegliche Platte 11A leicht.

[0035] Wenn der Formschließmechanismus 15 angetrieben wird, um die Formen zu öffnen und zu schließen, gleitet die bewegliche Platte 11A wie durch einen Pfeil 30 angezeigt. Da die bewegliche Platte 11A gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel nicht nur durch die Linearführung 19, sondern auch durch die Holmführungsbuchsen 20, 20 geführt wird, wird ein Neigen bzw. Absacken zuverlässig verhindert. Das Neigen/Absacken der beweglichen Platte 11A kann durch die Holmführungsbuchsen 20, 20, die zu den im oberen Bereich angeordneten Holmen 13, 13 vorgesehen sind, ausreichend verhindert werden. Die bewegliche Platte 11A gleitet reibungslos, ohne zu kippen bzw. abzusacken, selbst wenn die Formen mit hoher Geschwindigkeit geöffnet und geschlossen werden. Da ein Kippen der beweglichen Platte 11A verhindert wird, kann auch die Linearführung 19 nicht beschädigt werden. Das Vorhandensein der Holmführungsbuchsen 20, 20 hat auch den Effekt, dass eine Vorspannung der auf die Linearführung 19 wirkenden Last in Richtung der rechten Seite gemindert wird.

<Vergleich mit Formspannvorrichtung aus dem Stand der Technik>

[0036] Fig. 5 zeigt eine artverwandte bewegliche Platte 51 mit nur einer Linearführung 52 als Führungsmechanismus. Die Holme 53, 53 durchdringen ebenfalls die bewegliche Platte 51, aber die Holme 53, 53 sind nicht mit einer Holmführungsbuchse versehen. Formen werden in einem Zustand geöffnet und geschlossen, in dem eine Form 55 mit einem relativ großen Gewicht in der zugehörigen beweglichen Platte 51 vorgesehen ist. Wenn die Formen mit einer hohen Geschwindigkeit geöffnet und geschlossen werden, kippt die bewegliche Platte 51, wie in Fig. 5 gezeigt. In diesem Fall wird auch die Linearführung 52 beschädigt. Die Wirkung der Formschließvorrichtung 2 gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann nicht erzielt werden.

<Bewegliche Platte gemäß der zweiten illustrativen Ausführungsform>

[0037] In der Formschließvorrichtung 2 gemäß der vorliegenden illustrativen Ausführungsform ist die bewegliche Platte 11A verformbar. Als Modifikation ist in Fig. 6 eine bewegliche Platte 11B gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel dargestellt. Die bewegliche Platte 11B gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel ist mit zwei Arten von Führungsmechanismen ausgestattet, ähnlich wie die bewegliche Platte 11A gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel. Das heißt, die Linearführung 19 und die Holmführungsbuchsen 20 sind vorhanden. In dem zweiten Ausführungsbeispiel sind die Holmführungsbuchsen 20 jedoch für alle Holme 13 vorgesehen. Das heißt, die Holmführungsbuchsen 20 sind sowohl zu den im oberen Abschnitt angeordneten Holmen 13 als auch zu den im unteren Abschnitt angeordneten Holmen 13 vorgesehen. Da die Holmführungsbuchsen 20 ähnlich wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel mit Spiel in die Holme 13 mit Spielpassung bzw. Laufsitz eingepasst sind, besteht auch beim Öffnen und Schließen der Formen mit hoher Geschwindigkeit keine Gefahr von Verschleiß.

<Bewegliche Platte gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel >

[0038] Bei den beweglichen Platten 11A, 11B (siehe Fig. 2 und 6) gemäß dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel können die Holmführungsbuchsen 20 geändert werden. Fig. 7 zeigt eine bewegliche Platte 11C gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel, bei dem eine modifizierte Holmführungsbuchse 20C verwendet wird. Die Holmführungsbuchse 20C ist mit Spiel in den Holm 13 eingepasst und hat eine Leichtlaufpassung. Die bewegliche Platte 11C gemäß diesem Ausführungsbeispiel kann von zwei Arten von Führungsmechanismen umfassend die Linearführung 19 und die Holmführungsbuchse 20C ebenfalls reibungslos gleiten.

<Bewegliche Platte gemäß viertem Ausführungsbeispiel >

[0039] Bei den beweglichen Platten 11A, 11B (siehe Fig. 2 und 6) gemäß dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel kann eine Form der Holmführungsbuchsen 20 verändert werden. Die Fig. 8A und 8B zeigen eine bewegliche Platte 11D gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel, bei dem eine Holmführungsbuchse 20D mit einer veränderten Form vorgesehen ist. Die Holmführungsbuchse 20D ist ein Teil eines Hohlzylinders mit einem C-förmigen Querschnitt in radialer Richtung. Die Holmführungsbuchse 20D ist an einer Unterseite des der Führungsbohrung 24 der beweglichen Platte 11D vorgesehen und steht in Kontakt mit einer Unterseite eines Außenumfangs des Holms 13. Das heißt, die Holmführungsbuchse 20D ist im Wesentlichen mit Spiel an den Holm 13 nach Art einer losen Laufpassung (loose running fit) angepasst. Die bewegliche Platte 11D gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel kann auch aufgrund von zwei Arten von Führungsmechanismen umfassend die Linearführung 19 und die Holmführungsbuchse 20D ebenfalls reibungslos gleiten.

BEZUGSZEICHENLISTE:

1	Spritzgießmaschine
2	Formschließvorrichtung
3	Einspritzvorrichtung
5	Heizzylinder
6	Trichter
7	Einspritzdüse
9	feste Platte
10	Formschließgehäuse
11A	bewegliche Platte
13	Holm
15	Formschließmechanismus
16/17	Formen
19	Linearführung
20	Holmführungsbuchse
22	Schiene
23	Gleiter
24	Führungsbohrung
26	Innendurchmesser
27	Außendurchmesser
28	Schwerpunkt
30	Pfeil
51	Platte
52	Linearführung
53	Holm
55	Form
B	Unterbau

Patentansprüche

1. Eine Formschließvorrichtung (2), umfassend:
 - eine feste Platte (9), die an einem Unterbau (B) befestigt ist;
 - ein Formschließgehäuse (10), das so konfiguriert ist, dass es auf dem Unterbau (B) verschiebbar ist;
 - eine bewegliche Platte (11A), die so konfiguriert ist, dass sie auf dem Unterbau (B) zwischen der festen Platte (9) und dem Formschließgehäuse (10) verschiebbar ist;
 - eine Vielzahl von Holmen (13), die die feste Platte (9) und das Formschließgehäuse (10) verbinden und die bewegliche Platte (11A) durchdringen;
 - einen Formschließmechanismus (15), der zwischen dem Formschließgehäuse (10) und der beweglichen Platte (11A) vorgesehen ist;
 - eine Linearführung (19), die mit der beweglichen Platte (11A) versehen und so konfiguriert ist, dass sie in Bezug auf den Unterbau (B) gleitet; und
 - eine Holmführungsbuchse (20), die an der beweglichen Platte (11A) vorgesehen und so ausgebildet ist, dass sie relativ zu dem Holm (13) gleitet**dadurch gekennzeichnet,**
 - dass in der beweglichen Platte (11A) die Holmführungsbuchse (20) für den Holme (13) vorgesehen ist, der unter den
 - mehreren Holmen (13) nur in einem oberen Bereich angeordnet ist, und
 - dass die Holmführungsbuchse (20) Teil eines Hohlzylinders ist, der in radialer Richtung einen U-förmigen Querschnitt aufweist und nur mit einer Unterseite eines Außenumfangs des Holms (13) in Kontakt steht.
2. Formschließvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Holmführungsbuchse (20) einen ausgewählten Innendurchmesser (26) aufweist, so dass sie mit Spiel zu dem Holm (13) in einem Zustand mit loser Laufpassung passt, wobei der Innendurchmesser (26) der Holmführungsbuchse (20) 0,145 mm oder mehr größer ist, als ein Außendurchmesser (27) des Holms (13).
3. Spritzgießmaschine (1), umfassend:
 - eine Einspritzvorrichtung (3), die zum Einspritzen eines Harzes konfiguriert ist; und
 - eine Formschließvorrichtung (2), die zum Klemmen einer Form konfiguriert ist, wobei die Formschließvorrichtung (2) umfasst:
 - eine feste Platte (9), die an einem Unterbau (B) befestigt ist;
 - ein Formschließgehäuse (10), das so konfiguriert ist, dass es auf dem Unterbau (B) verschiebbar ist;
 - eine bewegliche Platte (11A), die so konfiguriert ist, dass sie auf dem Unterbau (B) zwischen der festen Platte (9) und dem Formschließgehäuse (10) verschiebbar ist;
 - eine Vielzahl von Holmen (13), die die feste Platte (9) und das Formschließgehäuse (10) verbinden und die bewegliche Platte (11A) durchdringen;
 - einen Formschließmechanismus (15), der zwischen dem Formschließgehäuse (10) und der beweglichen Platte (11A) vorgesehen ist;
 - eine Linearführung (19), die mit der beweglichen Platte (11A) versehen und so konfiguriert ist, dass sie in Bezug auf den Unterbau (B) gleitet; und
 - eine Holmführungsbuchse (20), die an der beweglichen Platte (11A) vorgesehen und so ausgebildet ist, dass sie relativ zu dem Holm (13) gleitet**dadurch gekennzeichnet,**

dass in der beweglichen Platte (11A) die Holmführungsbuchse (20) für den Holm (13) vorgesehen ist, der unter den

mehreren Holmen (13) nur in einem oberen Bereich angeordnet ist, und

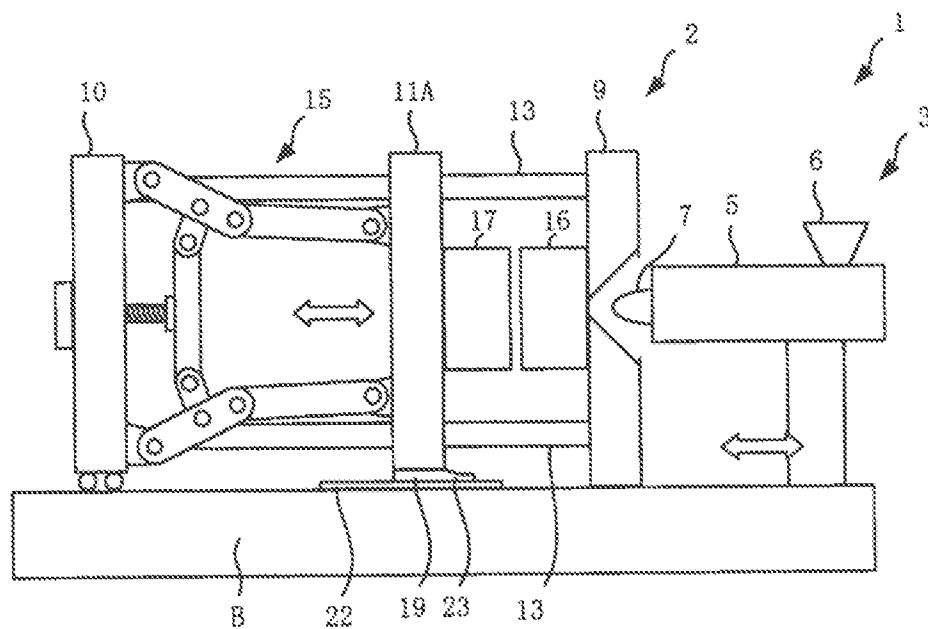
dass die Holmführungsbuchse (20) Teil eines Hohlzylinders ist, der in radialer Richtung einen U-förmigen Querschnitt aufweist und nur mit einer Unterseite eines Außenumfangs des Holms (13) in Kontakt steht.

4. Spritzgießmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Holmführungsbuchse (20) einen ausgewählten Innendurchmesser (26) aufweist, so dass sie mit Spiel zu dem Holm (13) in einem Zustand mit loser Laufpassung passt, wobei der Innendurchmesser (26) der Holmführungsbuchse (20) 0,145 mm oder mehr größer ist, als ein Außendurchmesser (27) des Holms (13).

Hierzu 8 Blatt Zeichnungen

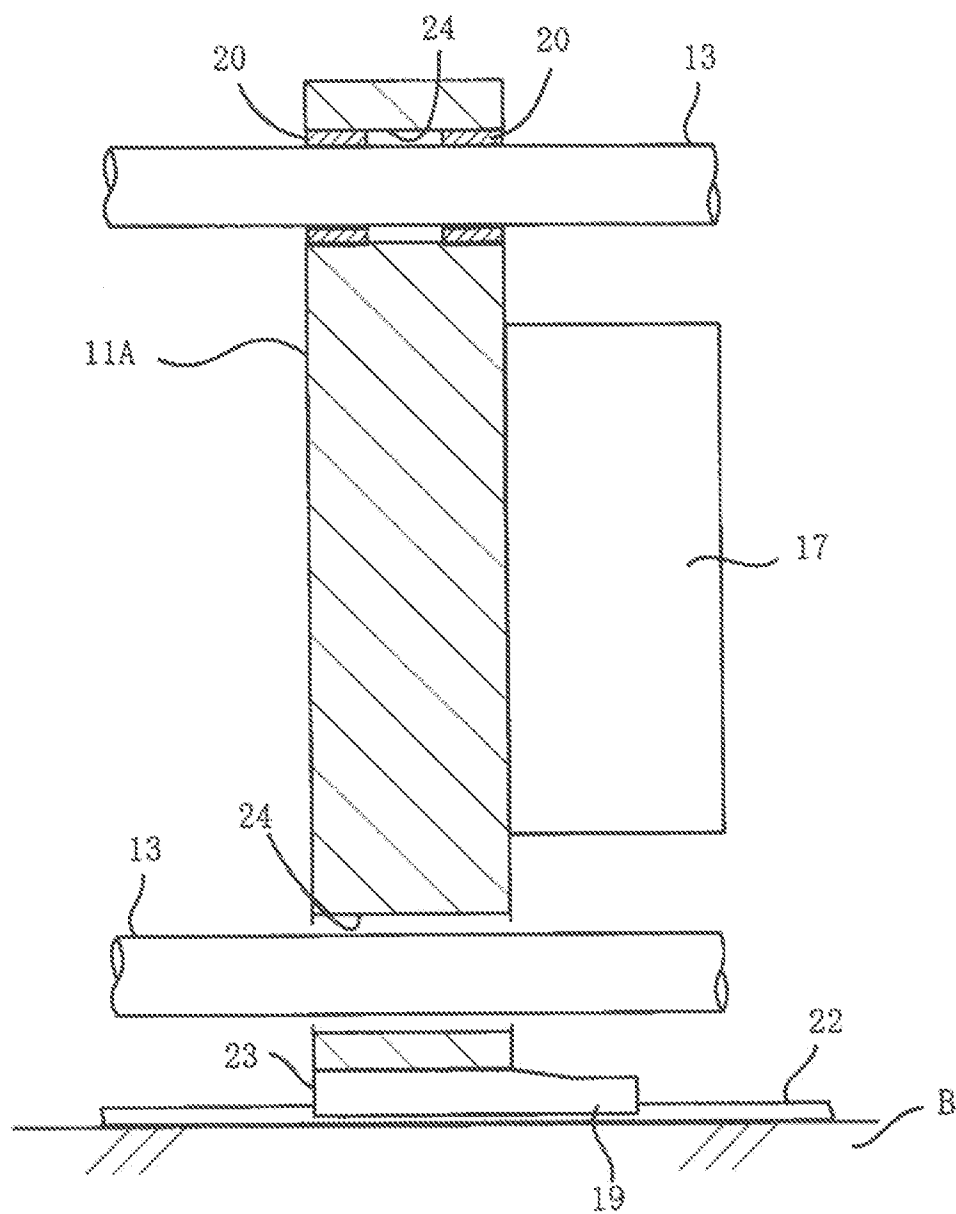
1/8

FIG. 1



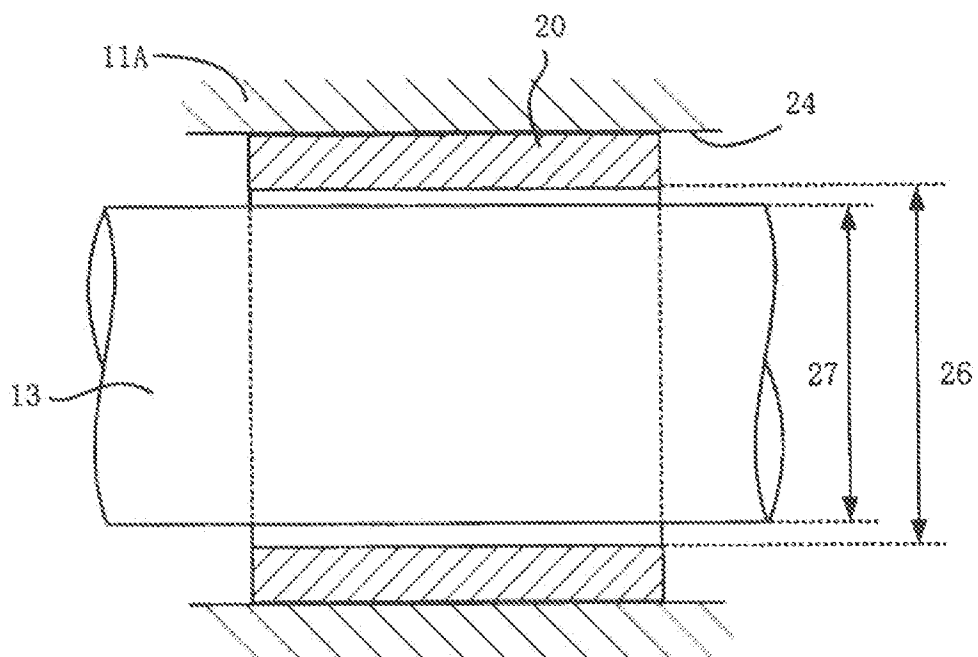
2/8

FIG.2



3/8

FIG.3



4/8

FIG. 4

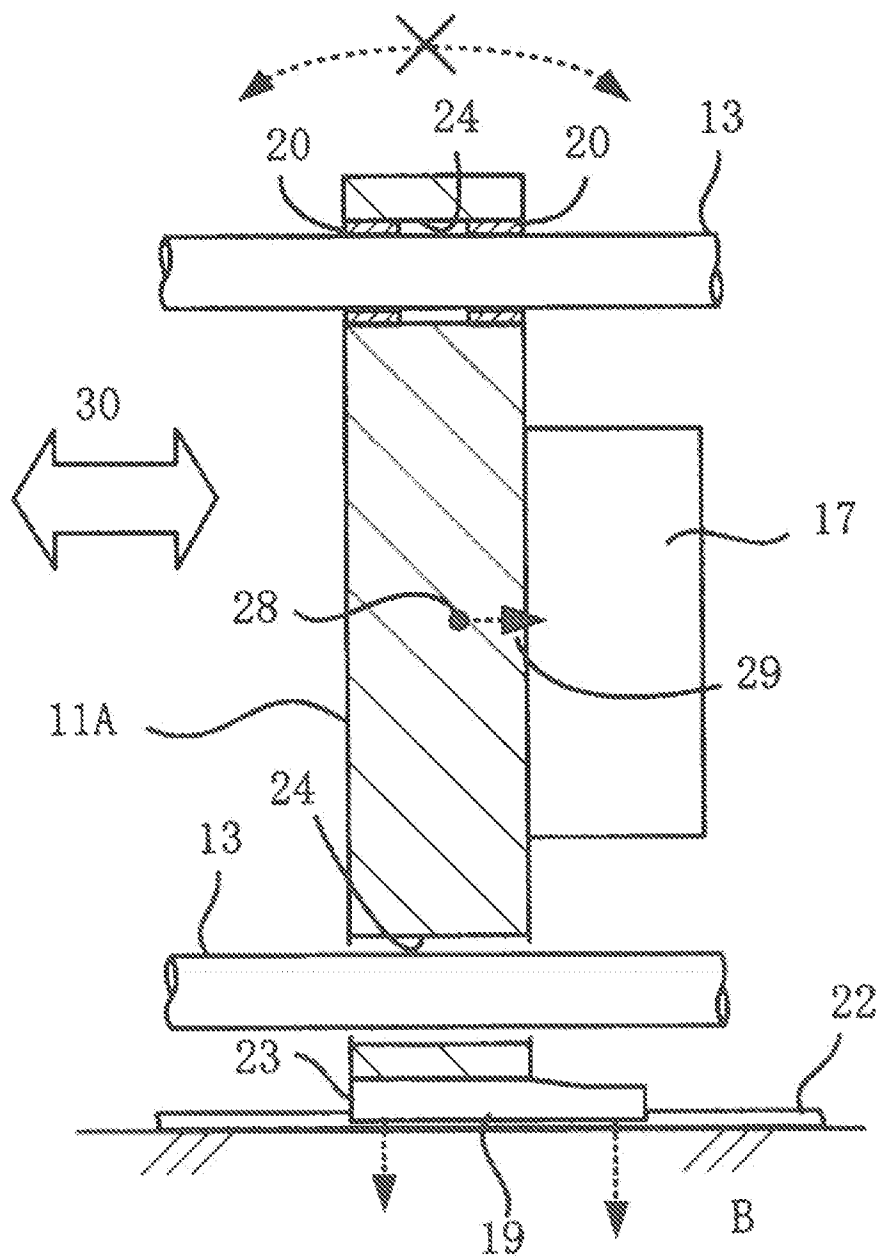
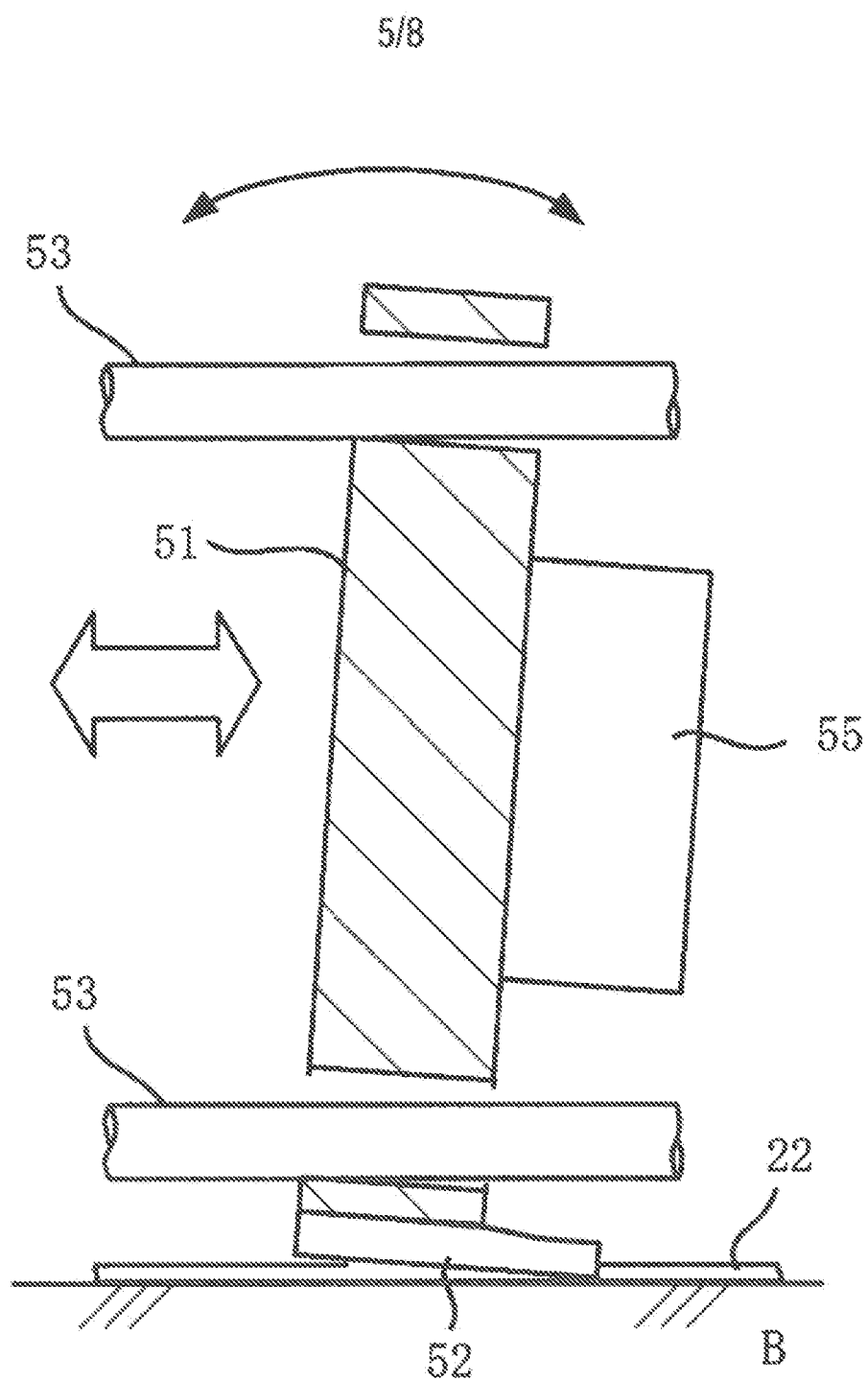
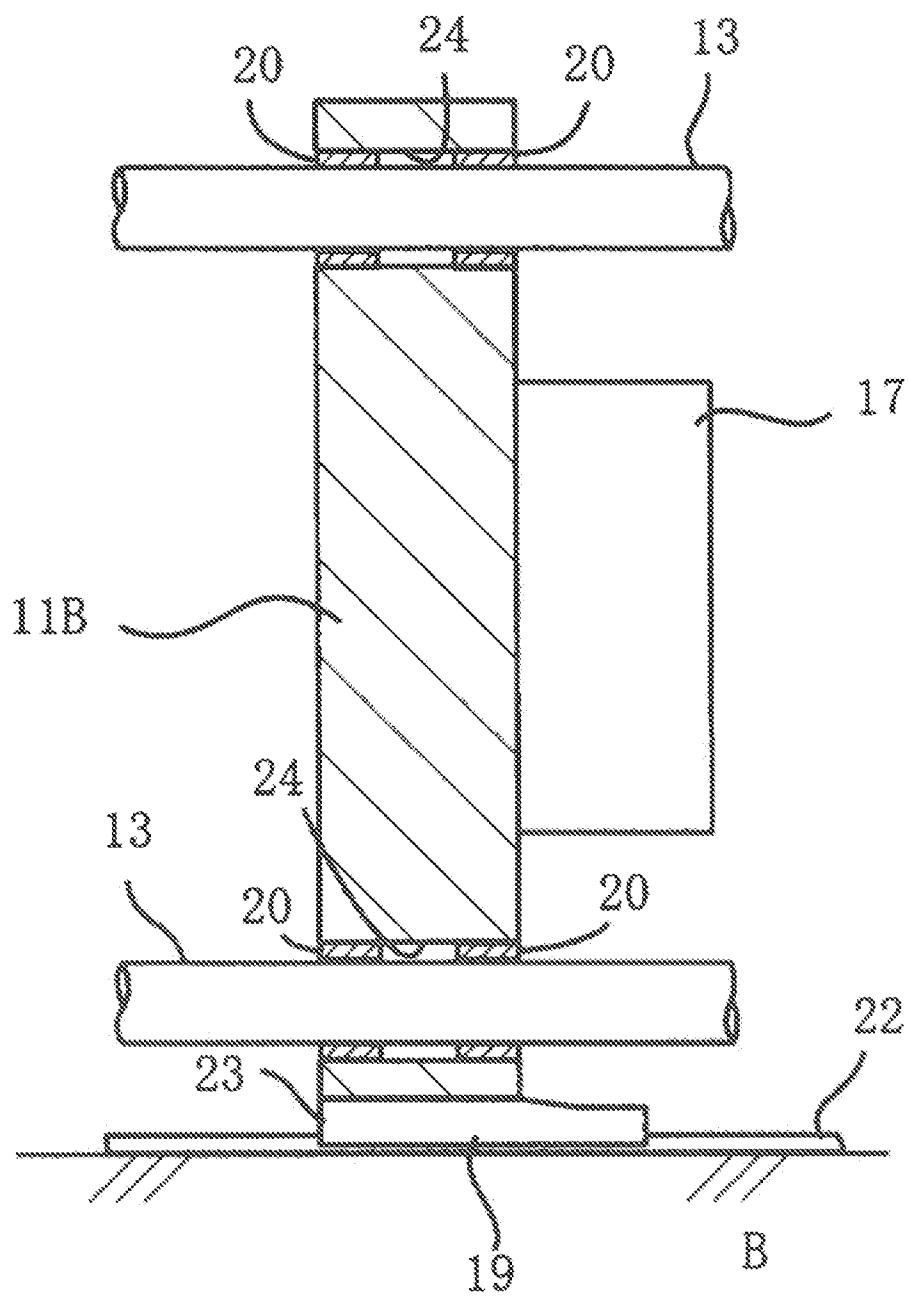


FIG.5



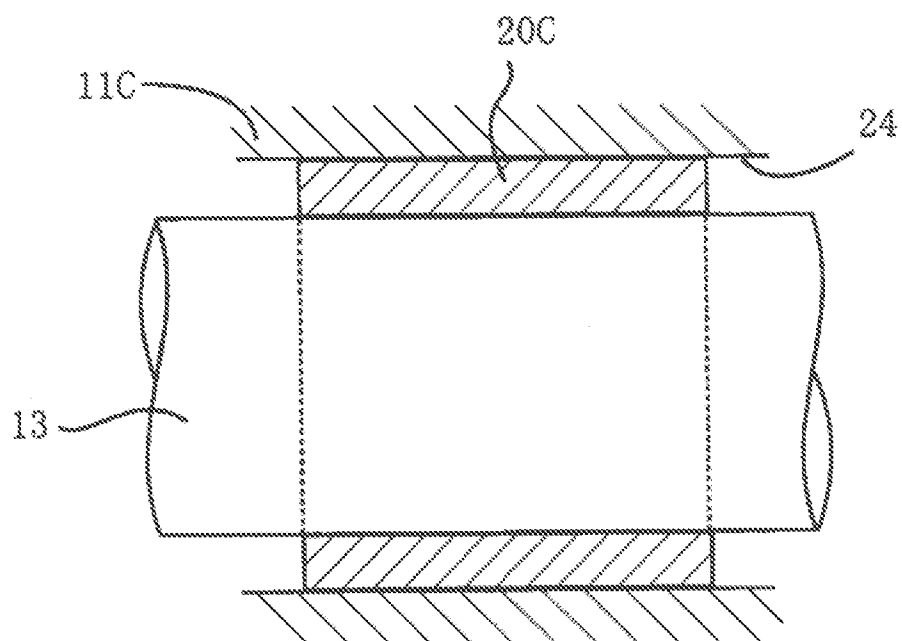
6/8

FIG.6



7/8

FIG.7



8/8

FIG.8A

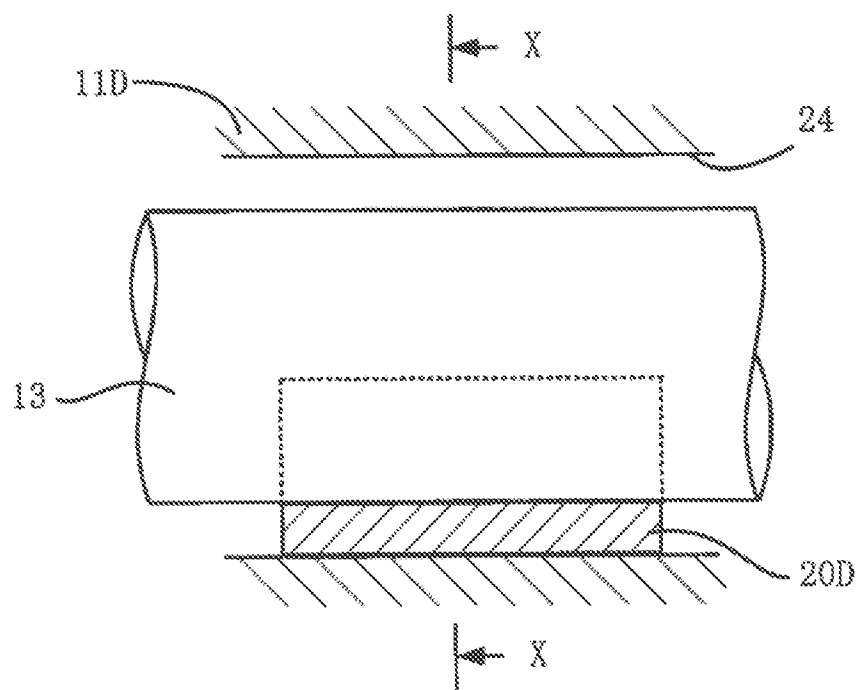


FIG.8B

