(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2021 132 006 B3** 2023.04.27

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2021 132 006.2**
(22) Anmeldetag: **06.12.2021**
(43) Offenlegungstag: **–**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **27.04.2023**

(51) Int Cl.: ***B23P 13/00*** (2006.01)
B23P 13/02 (2006.01)
F16F 15/14 (2006.01)
B21D 28/26 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE

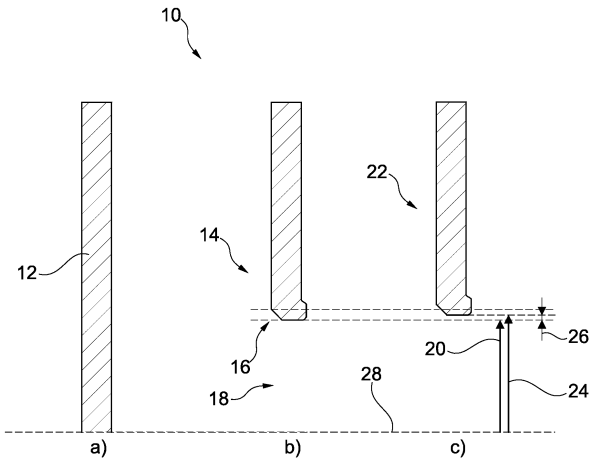
(72) Erfinder:
Ascencion, Ivan Alejandro, 77815 Bühl, DE; Hügel, Christian, 77866 Rheinau, DE; Friedmann, Hubert, 76547 Sinzheim, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**10 2005 017 588**	**B3**
DE	**10 2019 106 343**	**A1**
DE	**10 2019 121 207**	**A1**
EP	**1 775 042**	**A1**
WO	**2015/ 149 790**	**A1**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung einer Zentrieröffnung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren (10) zur Herstellung einer Zentrieröffnung (18) eines um eine Drehachse (28) drehbaren Drehbauteils (12), das über die einen abschließenden Öffnungsdurchmesser (24) aufweisende Zentrieröffnung (18) auf einem Gegenbauteil (32) zentriert ist und über eine Fase (16) im Bereich der Zentrieröffnung (18) bei einem Zusammenbau von Drehbauteil (12) und Gegenbauteil (32) gegenüber dem Gegenbauteil (32) vorzentrierbar ist, wobei zunächst in einem Stanzvorgang (14) die Fase (16) ausgebildet und zumindest ein Mehrteil der Zentrieröffnung (18) durchgestellt wird und anschließend in einem Hartdrehvorgang (22) die Zentrieröffnung (18) auf den abschließenden Öffnungsdurchmesser (24) aufgeweitet wird. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Drehbauteil (12) mit einer derart ausgeführten Zentrieröffnung (18).



Beschreibung

Beschreibungseinleitung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Zentrieröffnung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] In WO 2015 149 790 A1 ist ein Fliehkraftpendel mit einem als Pendelmassenträger ausgeführten Drehbauteil beschrieben. Das Drehbauteil ist um eine Drehachse drehbar und auf einer Nabe aufgenommen.

[0003] Als weiterer Stand der Technik wird auf die DE 10 2005 017 588 B3 und auf die EP 1 775 042 A1.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, das Drehbauteil kostengünstiger und einfacher herzustellen. Insbesondere soll das Drehbauteil kostengünstiger ausgeführt werden. Die Zentrierung des Drehbauteils soll verbessert werden.

[0005] Wenigstens eine dieser Aufgaben wird durch ein Verfahren zur Herstellung einer Zentrieröffnung mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst. Dadurch kann das Drehbauteil kostengünstiger aufgebaut werden. Die Herstellung des Drehbauteils kann vereinfacht werden. Weiterhin kann die Zentrierung des Drehbauteils auf dem Gegenbauteil genauer umgesetzt werden.

[0006] Das Verfahren kann bei Herstellung des Drehbauteils eingesetzt werden. Das Drehbauteil kann in einem Fahrzeug, bevorzugt in einem Antriebsstrang, angeordnet sein.

[0007] Das Drehbauteil kann scheibenförmig ausgeführt sein. Das Drehbauteil kann gehärtet sein.

[0008] Das Gegenbauteil kann einen Aussendurchmesser aufweisen, der kleiner als oder gleich wie der abschließende Öffnungsdurchmesser der Zentrieröffnung ist.

[0009] Das Drehbauteil und Gegenbauteil können miteinander fest, bevorzugt form-, kraft- und/oder stoffschlüssig, verbunden sein. Das Drehbauteil und Gegenbauteil können über die Fase vorzentriert werden, um anschließend zusammengesteckt zu werden.

[0010] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist es vorteilhaft, wenn der Öffnungsdurchmesser nach dem Stanzvorgang und vor dem Hartdrehvorgang abweichend von dem abschließenden Öffnungsdurchmesser nach dem Hartdrehvorgang ist. Der abschließende Öffnungsdurchmesser kann durch den Hartdrehvorgang genauer ausgeführt werden.

[0011] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist vorteilhaft, bei der die Abweichung zwischen dem Öffnungsdurchmesser nach dem Stanzvorgang und vor dem Hartdrehvorgang und dem abschließenden Öffnungsdurchmesser nach dem Hartdrehvorgang zwischen 0,5 % und 20 % des Öffnungsdurchmessers beträgt. Bevorzugt beträgt die Abweichung zwischen 2 % und 8 %, besonders bevorzugt zwischen 3 % und 6 % des Öffnungsdurchmessers.

[0012] Bei einer vorzugsweisen Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass der abschließende Öffnungsdurchmesser ein Innendurchmesser der Zentrieröffnung ist. Die Zentrieröffnung kann konzentrisch zu der Drehachse ausgeführt sein.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist es vorteilhaft, wenn der Stanzvorgang mit einem gemeinsamen Stanzwerkzeug ausgeführt wird, durch das die Fase ausgebildet und ein Mehrteil der Zentrieröffnung durchgestellt wird. Dadurch kann die Ausführung der Fase und des Mehrteils der Zentrieröffnung vereinfacht werden.

[0014] Bei einer speziellen Ausführung der Erfindung ist es von Vorteil, wenn bei dem Stanzvorgang in einem einzelnen Stanzhub die Fase ausgebildet und ein Mehrteil der Zentrieröffnung durchgestellt wird. Dadurch kann die Herstellung des Drehbauteils kostengünstiger und schneller erfolgen.

[0015] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist vorteilhaft, bei der durch den Stanzvorgang auf einer der Fase axial gegenüberliegenden Seite des Drehbauteils ein axialer Materialvorsprung im Bereich der Zentrieröffnung entsteht. Der Materialvorsprung kann axial um 0,5 % bis 30 % von der Materialdicke des Drehbauteils von einer axialen Seitenfläche des Drehbauteils abstehen.

[0016] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist es vorteilhaft, wenn die Fase gegenüber der Drehachse einen Winkel zwischen 15° und 75°, bevorzugt 45°, aufweist. Dadurch kann das Drehbauteil einfacher und zuverlässiger auf das Gegenbauteil aufgesteckt werden.

[0017] Bei einer erfindungsgemäßen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Drehbauteil als Pendelmassenträger von einem Fliehkraftpendel ausgeführt ist. Der Pendelmassenträger kann wenigstens eine entlang einer Pendelbahn begrenzt auslenkbare Pendelmasse aufnehmen. Das Gegenbauteil kann als Welle, bevorzugt als Getriebewelle, ausgeführt sein. Ein Aussendurchmesser der Welle im Bereich des Drehbauteils ist bevorzugt kleiner als oder gleich

wie der abschließende Öffnungsdurchmesser nach dem Hartdrehvorgang.

[0018] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Figurenbeschreibung und den Abbildungen.

Figurenliste

[0019] Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Abbildungen ausführlich beschrieben. Es zeigen im Einzelnen:

Fig. 1: Ein Verfahren zur Herstellung einer Zentrieröffnung in einer speziellen Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 2: Einen Halbschnitt eines Drehbauteils in einer speziellen Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 3: Einen Ausschnitt einer räumlichen Ansicht eines Drehbauteils in einer weiteren speziellen Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 4: Einen Ausschnitt eines Querschnitts eines Drehbauteils in einer weiteren speziellen Ausführungsform der Erfindung.

[0020] Fig. 1 zeigt ein Verfahren zur Herstellung einer Zentrieröffnung in einer speziellen Ausführungsform der Erfindung. Das Verfahren 10 zur Herstellung einer Zentrieröffnung in einem Drehbauteil 12 wird bevorzugt bei der Herstellung des Drehbauteils 12 angewendet. Das Drehbauteil 12 ist in **Fig. 1** in einem Halbschnitt gezeigt. Das Drehbauteil 12 ist wie in **Fig. 1 a)** dargestellt, als scheibenförmiges Bauteil ausgeführt. In einem Stanzvorgang 14 wird an dem Drehbauteil 12 eine Fase 16 ausgebildet und auch ein Mehrteil einer Zentrieröffnung 18 in dem Drehbauteil 12 durchgestellt, wie in **Fig. 1 b)** gezeigt. Die Zentrieröffnung 18 weist nach dem Stanzvorgang 14 einen Öffnungsdurchmesser 20 auf.

[0021] Anschließend wird die Zentrieröffnung 18 in einem Hartdrehvorgang 22 auf den in **Fig. 1 c)** abschließenden Öffnungsdurchmesser 24 aufgeweitet. Die Abweichung 26 zwischen dem Öffnungsdurchmesser 20 nach dem Stanzvorgang 14 und vor dem Hartdrehvorgang 22 und dem abschließenden Öffnungsdurchmesser 24 nach dem Hartdrehvorgang 22 beträgt vorzugsweise zwischen 0,5 % und 20 % des Öffnungsdurchmessers 20.

[0022] Die Zentrieröffnung 18 ist konzentrisch zu einer Drehachse 28 angeordnet, um die das Drehbauteil 12 drehbar ist. Die Zentrieröffnung 18 kann beispielsweise einen abschließenden Öffnungsdurchmesser 24 von 35 mm aufweisen. Die Zentrieröffnung 18 ist bevorzugt kreisrund.

[0023] Fig. 2 zeigt einen Halbschnitt eines Drehbauteils in einer speziellen Ausführungsform der Erfindung. Das Drehbauteil 12 ist als Pendelmassenträger 30 ausgeführt, der um eine Drehachse 28 drehbar ist und über eine Zentrieröffnung 18 auf einem Gegenbauteil 32 zentriert aufgenommen ist. Der Pendelmassenträger 30 kann wenigstens eine entlang einer Pendelbahn daran begrenzt auslenkbare Pendelmasse 33 aufnehmen. Das Gegenbauteil 32 ist bevorzugt als Welle 34, beispielsweise als Getriebewelle, ausgeführt.

[0024] Die Zentrieröffnung 18 weist einen abschließenden Öffnungsdurchmesser 24 als Innendurchmesser 46 auf, der gleich wie oder größer als ein Aussendurchmesser 36 des Gegenbauteils 32 ist.

[0025] Durch den Stanzvorgang ist im Bereich der Zentrieröffnung 18 die Fase 16 ausgebildet und zumindest ein Mehrteil der Zentrieröffnung 18 ausgestellt. Durch den Stanzvorgang ist auf einer der Fase 16 axial gegenüberliegenden Seite des Drehbauteils 12 ein axialer Materialvorsprung 38 im Bereich der Zentrieröffnung 18 gebildet. Der Materialvorsprung kann axial um 0,5 % bis 30 % von der Materialdicke 40 des Drehbauteils 12 von einer axialen Seitenfläche 42 des Drehbauteils 12 abstehen.

[0026] Die Fase 16 kann gegenüber der Drehachse 28 einen Winkel 44 zwischen 15° und 75°, bevorzugt 45°, aufweisen.

[0027] Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt einer räumlichen Ansicht eines Drehbauteils in einer weiteren speziellen Ausführungsform der Erfindung. Das Drehbauteil 12 ist als Pendelmassenträger 30 ausgeführt, der eine Zentrieröffnung 18 mit einem abschließenden Öffnungsdurchmesser 24 als ein Innendurchmesser 46 aufweist. Der Pendelmassenträger 30 weist radial außen Aussparungen 48 zur Aufnahme von Abrollelementen zur Lagerung der Pendelmasse auf.

[0028] Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt eines Querschnitts eines Drehbauteils in einer weiteren speziellen Ausführungsform der Erfindung. Die Zentrieröffnung 18 des Drehbauteils 12 weist einen abschließenden Öffnungsdurchmesser 24 als Innendurchmesser 46 auf.

[0029] Durch den Stanzvorgang ist im Bereich der Zentrieröffnung 18 die Fase 16 mit einem Winkel 44 von beispielsweise 45° ausgebildet. Durch den Stanzvorgang ist weiterhin auf einer der Fase 16 axial gegenüberliegenden Seite des Drehbauteils 12 der axiale Materialvorsprung 38 im Bereich der Zentrieröffnung 18 gebildet.

Bezugszeichenliste

10	Verfahren
12	Drehbauteil
14	Stanzvorgang
16	Fase
18	Zentrieröffnung
20	Öffnungsdurchmesser
22	Hartdrehvorgang
24	abschließender Öffnungsdurchmesser
26	Abweichung
28	Drehachse
30	Pendelmassenträger
32	Gegenbauteil
33	Pendelmasse
34	Welle
36	Aussendurchmesser
38	axialer Materialvorsprung
40	Materialdicke
42	axiale Seitenfläche
44	Winkel
46	Innendurchmesser
48	Aussparungen

Patentansprüche

1. Verfahren (10) zur Herstellung einer Zentrieröffnung (18) eines um eine Drehachse (28) drehbaren als Pendelmassenträger (30) von einem Fliehkraftpendel ausgebildeten Drehbauteils (12), das über die einen abschließenden Öffnungsdurchmesser (24) aufweisende Zentrieröffnung (18) auf einem Gegenbauteil (32) zentriert ist und über eine Fase (16) im Bereich der Zentrieröffnung (18) bei einem Zusammenbau von Drehbauteil (12) und Gegenbauteil (32) gegenüber dem Gegenbauteil (32) vorzentrierbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zunächst in einem Stanzvorgang (14) die Fase (16) ausgebildet und zumindest ein Mehrteil der Zentrieröffnung (18) durchgestellt wird und anschließend in einem Hartdrehvorgang (22) die Zentrieröffnung (18) auf den abschließenden Öffnungsdurchmesser (24) aufgeweitet wird.

2. Verfahren (10) zur Herstellung einer Zentrieröffnung (18) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Öffnungsdurchmesser (20) nach dem Stanzvorgang (14) und vor dem Hartdrehvorgang (22) abweichend von dem abschließenden Öffnungsdurchmesser (24) nach dem Hartdrehvorgang (22) ist.

3. Verfahren (10) zur Herstellung einer Zentrieröffnung (18) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abweichung (26) zwischen dem Öffnungsdurchmesser (20) nach dem Stanzvorgang (14) und vor dem Hartdrehvorgang (22) und dem abschließenden Öffnungsdurchmesser (24) nach dem Hartdrehvorgang (22) zwischen 0,5 % und 20 % des Öffnungsdurchmessers (20) beträgt.

4. Verfahren (10) zur Herstellung einer Zentrieröffnung (18) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der abschließende Öffnungsdurchmesser (24) ein Innendurchmesser (46) der Zentrieröffnung (18) ist.

5. Verfahren (10) zur Herstellung einer Zentrieröffnung (18) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stanzvorgang (14) mit einem gemeinsamen Stanzwerkzeug ausgeführt wird, durch das die Fase (16) ausgebildet und ein Mehrteil der Zentrieröffnung (18) durchgestellt wird.

6. Verfahren (10) zur Herstellung einer Zentrieröffnung (18) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei dem Stanzvorgang (14) in einem einzelnen Stanzhub die Fase (16) ausgebildet und ein Mehrteil der Zentrieröffnung (18) durchgestellt wird.

7. Verfahren (10) zur Herstellung einer Zentrieröffnung (18) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch den Stanzvorgang (14) auf einer der Fase (16) axial gegenüberliegenden Seite des Drehbauteils (12) ein axialer Materialvorsprung (38) im Bereich der Zentrieröffnung (18) entsteht.

8. Verfahren (10) zur Herstellung einer Zentrieröffnung (18) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fase (16) gegenüber der Drehachse (28) einen Winkel (44) zwischen 15° und 75°, bevorzugt 45°, aufweist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

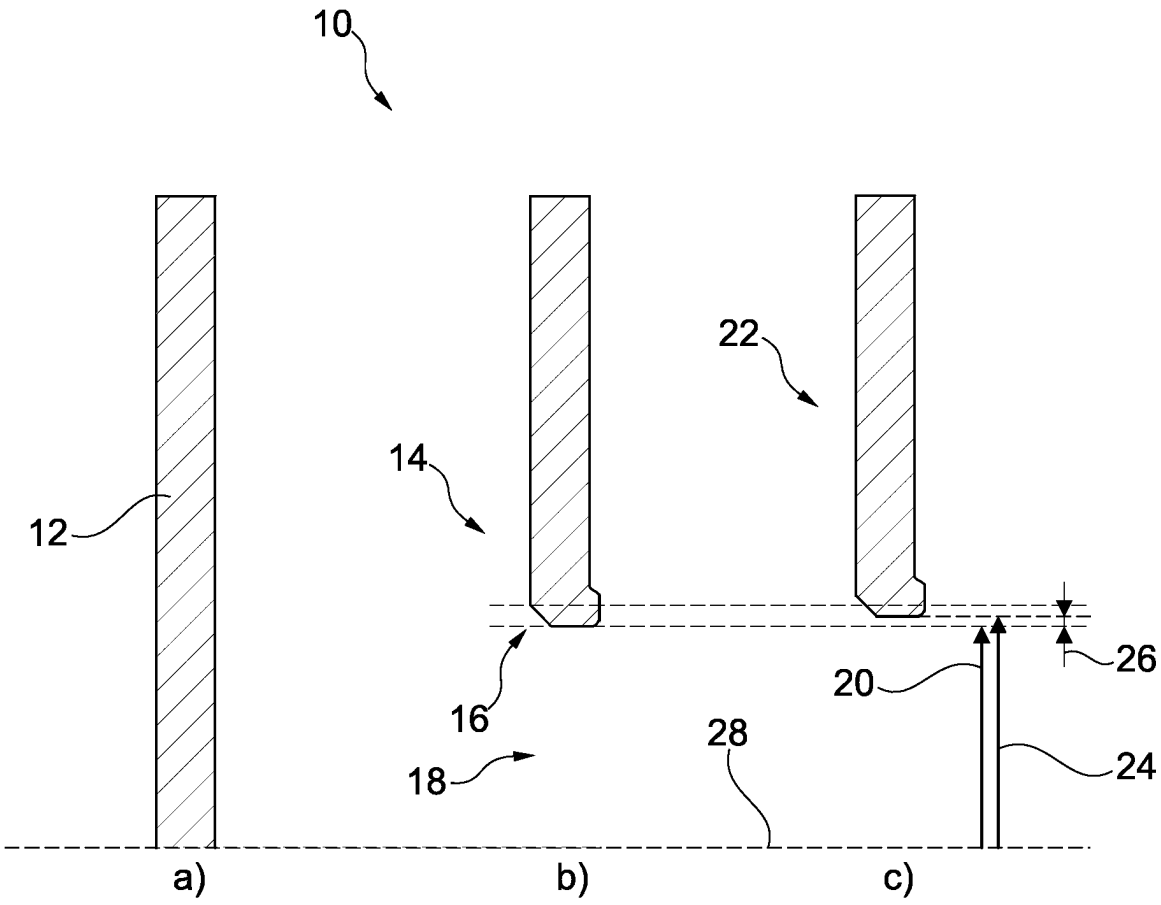


Fig. 1

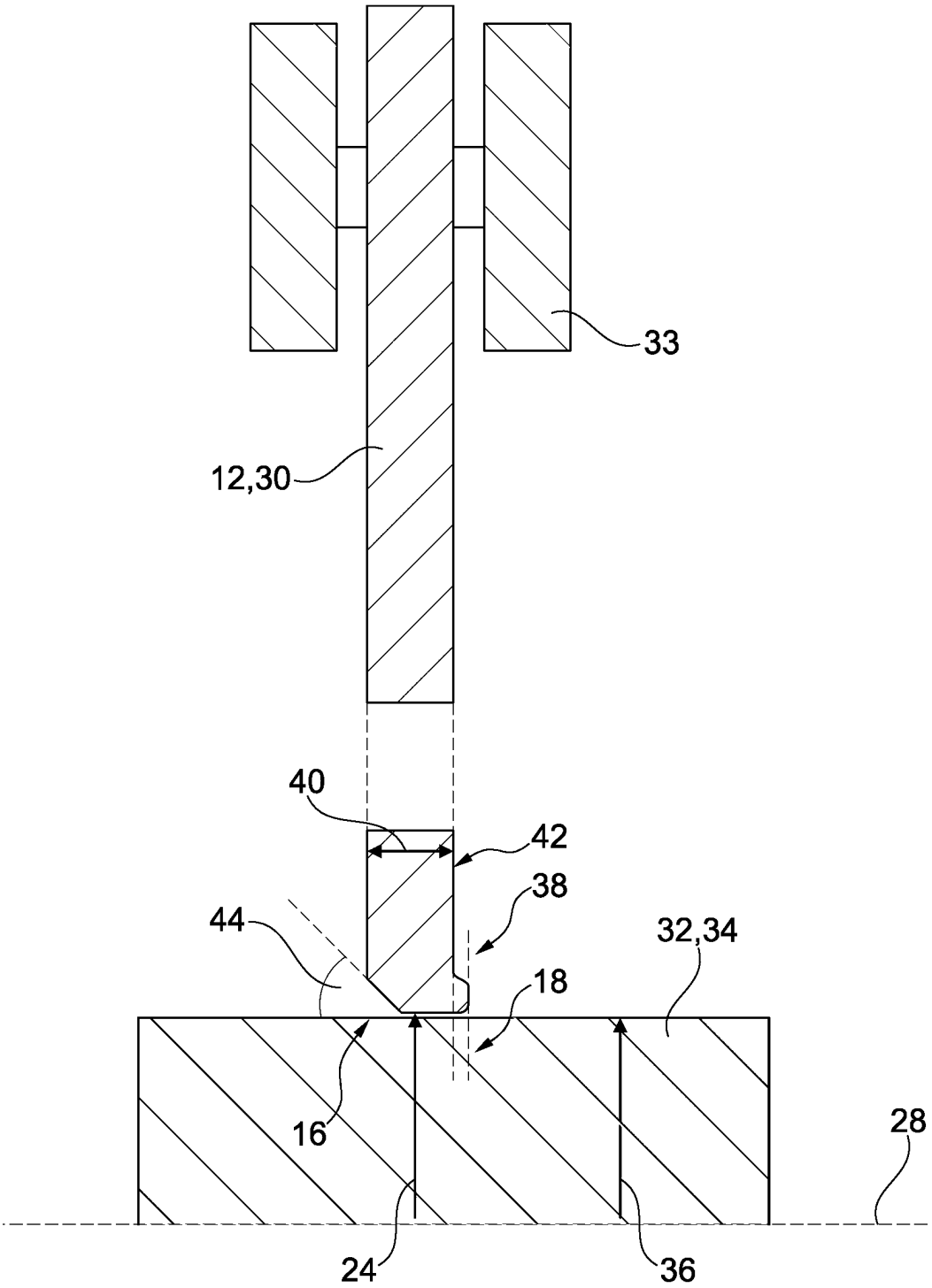


Fig. 2

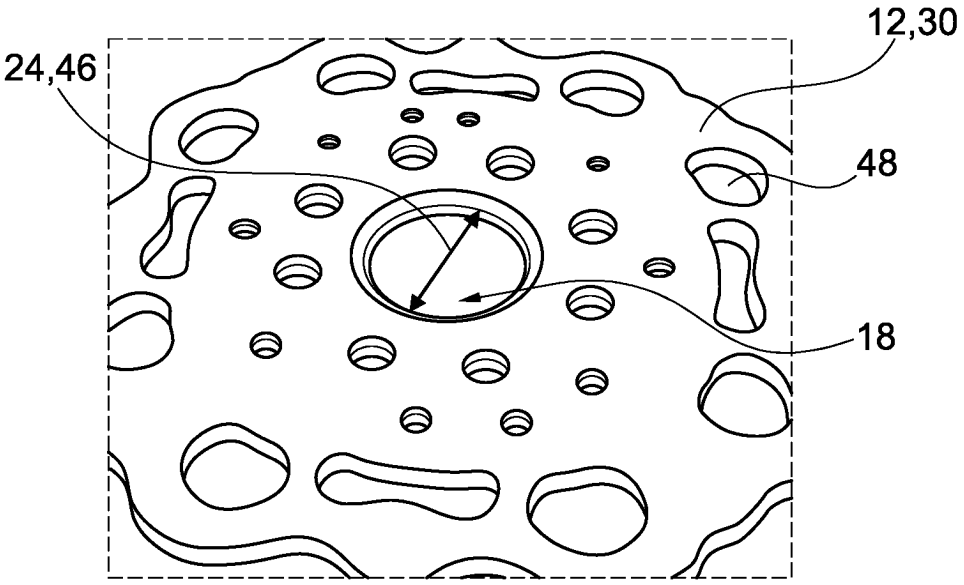


Fig. 3

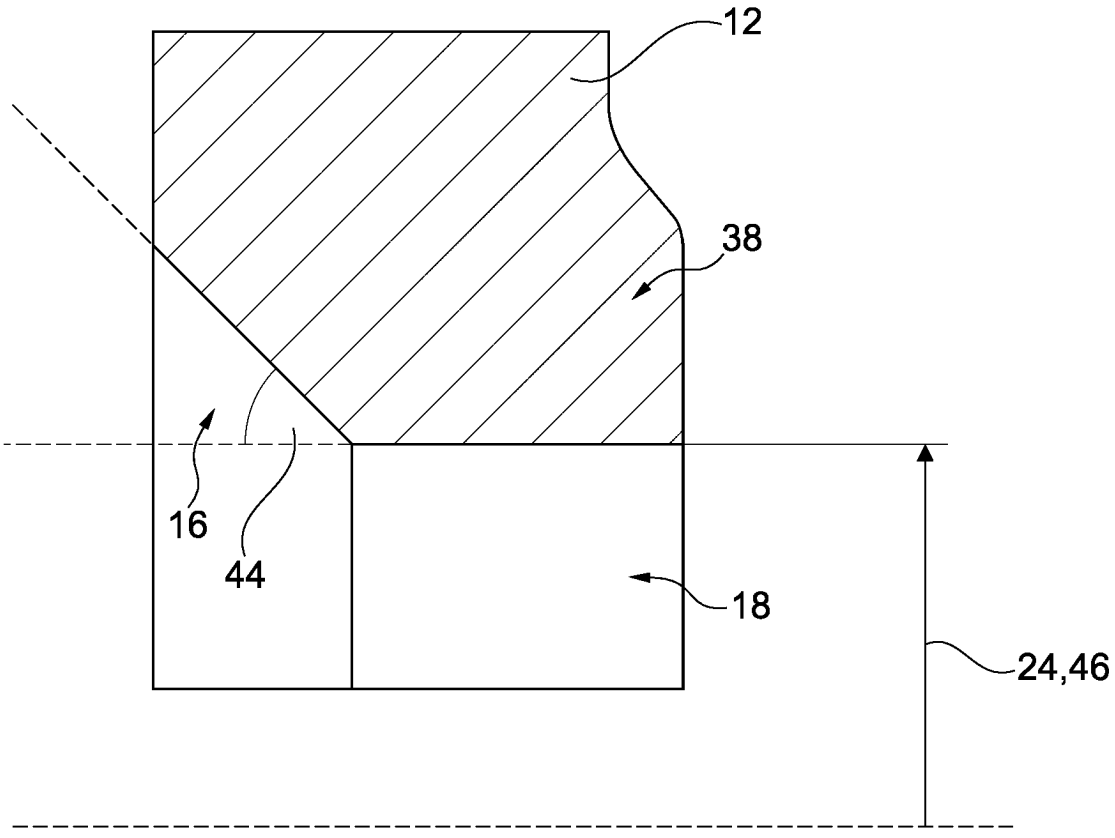


Fig. 4

 Das Dokument wurde durch die Firma Luminess hergestellt.