



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 002 602.6**

(22) Anmeldetag: **05.03.2010**

(43) Offenlegungstag: **08.09.2011**

(51) Int Cl.: **F16K 31/06 (2006.01)**

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

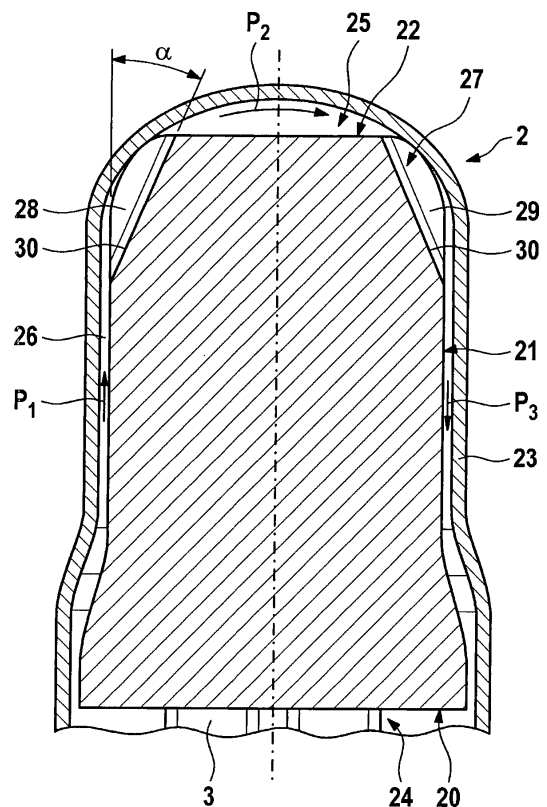
(72) Erfinder:
**Karl, Andreas, 71726, Benningen, DE; Ambrosi,
Massimiliano, 71672, Marbach, DE; Houis,
Nicolas, 74321, Bietigheim-Bissingen, DE;**

**Norberg, Jens, 71686, Remseck, DE; Steingass,
Stephan, 55237, Bornheim, DE; Vier, Elmar, 71691,
Freiberg, DE; Lechler, Andreas, 71665, Vaihingen,
DE; Stokmaier, Gerhard, 71706, Markgröningen,
DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Magnetventil zum Steuern eines Fluids**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Magnetventil zum Steuern eines Fluids, umfassend ein Magnetventil zum Steuern eines Fluids, umfassend einen Anker (2), mit einem Bodenbereich (20), einem Mantelbereich (21) und einem Kopfbereich (22), ein mit dem Anker (2) verbundenes Ventilglied (3), und ein Ankergehäusebauteil (23), wobei zwischen dem Anker (2) und dem Ankergehäusebauteil (23) ein Strömungspfad (26) ausgebildet ist, der von einem unteren Ankerraum (24) zu einem oberen Ankerraum (25) und zurück zum unteren Ankerraum (24) verläuft, wobei am Anker (2) zwischen dem Kopfbereich (22) und dem Mantelbereich (21) ein Übergangsbereich (27) angeordnet ist, in dem zumindest eine Nut (28) ausgebildet ist, um eine Überströmung vom Mantelbereich (21) zum Kopfbereich (22) zu verbessern.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Magnetventil zum Steuern eines Fluids.

[0002] Derartige Magnetventile zum Steuern eines Fluids sind aus dem Stand der Technik in unterschiedlichen Ausgestaltungen, insbesondere z. B. als Auslassventile für ABS-/TCS-/ESP-Vorrichtungen in Kraftfahrzeugen, bekannt. Diese Magnetventile weisen einen Anker auf, der in einem Ventilgehäuse axial beweglich angeordnet ist. Zwischen dem Anker und dem Ventilgehäuse ist hierbei ein relativ großer Spalt vorgesehen, der eine Fluidströmung zwischen einem unteren und einem oberen Ankerraum bei Betätigung des Magnetventils ermöglicht. Der große Spalt hat jedoch eine deutliche Beeinträchtigung der elektromagnetischen Funktionalität des Magnetventils zur Folge.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Das erfindungsgemäße Magnetventil zum Steuern eines Fluids mit den Merkmalen des Anspruchs 1 weist demgegenüber den Vorteil auf, dass durch eine Formgebung des Ankers die Durchströmung des Ankerraums deutlich verbessert ist. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass das Magnetventil zum Steuern eines Fluids einen Anker mit einem Bodenbereich, einem Mantelbereich und einem Kopfbereich, ein mit dem Anker verbundenes Ventilglied, und ein Ankergehäusebauteil umfasst. Zwischen dem Anker und dem Ankergehäusebauteil ist hierbei ein Strömungspfad ausgebildet, der von einem unteren Ankerraum zu einem oberen Ankerraum und zurück zum unteren Ankerraum verläuft, wobei am Anker zwischen dem Kopfbereich und dem Mantelbereich ein Übergangsbereich angeordnet ist, in dem zumindest eine Nut ausgebildet ist, um eine Überströmung zwischen dem Mantelbereich und dem Kopfbereich zu verbessern. Hierdurch wird am Kopfbereich zudem ein größerer Eintrittsquerschnitt in den Mantelbereich bereitgestellt, der eine verbesserte Abströmung aus dem oberen Ankerraum in den Mantelbereich des Ankers ermöglicht. Ferner kann ein engerer Spalt zwischen dem Anker und dem Ventilgehäuse vorgesehen werden, was die magnetische Kennlinie sowie das hydraulische Dämpfungsverhalten des Magnetventils deutlich verbessert und eine betriebssichere Funktion des Magnetventils gewährleistet.

[0004] Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

[0005] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist am Übergangsbereich eine zweite Nut angeordnet, welche am Umfang des Ankers der ersten Nut gegenüberliegt. Hierdurch werden die wirksamen Strömungsquerschnitte weiter signifikant ver-

größert und eine bessere Durchströmung des Ankerraums ermöglicht.

[0006] Weiterhin bevorzugt ist die Nut in einem Winkel von 20° bis 30° zum Mantelbereich angeordnet. Aufgrund dieses Neigungswinkels werden lokale Strömungsgeschwindigkeiten, sowie Ablöse- und Wirbelgebiete im oberen Ankerraum erzeugt, die die Umströmungsverhältnisse des Ankers und folglich die Entlüftbarkeit des Magnetventils nachhaltig verbessern.

[0007] Vorzugsweise mündet jede Nut jeweils in eine im Mantelbereich ausgebildete Mantelnut. Hierdurch wird ein durchgängiger Strömungspfad durch Nuten hindurch zwischen dem oberen und unteren Ankerraum erreicht.

[0008] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist der Mantelbereich eine Abflachung auf. Weiterhin bevorzugt mündet jede Nut jeweils in die Abflachung. Hierdurch wird der Strömungspfad zwischen dem oberen und unteren Ankerraum deutlich verbreitert, was in einer Reduzierung des im Strömungspfad vorherrschenden Drucks und der Strömungsgeschwindigkeit resultiert und somit einen widerstandsarmen Strömungsverlauf zur Folge hat. Ferner ist die Abflachung einfach sowie mit geringem und kostengünstigem Fertigungsaufwand herstellbar.

[0009] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist der Anker eine Glockenform mit dem Kopfbereich, einem ersten Übergangsbereich, einem ersten Mantelbereich, einem zweiten Übergangsbereich, einem zweiten Mantelbereich und dem Bodenbereich auf, die einen anliegenden widerstandsarmen Strömungsverlauf vom unteren Ankerraum zum oberen Ankerraum und zurück zum unteren Ankerraum begünstigt. Ferner weist der Anker hierdurch eine hohe Festigkeit mit einer hohen Kaltschlagfähigkeit auf.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Nut eine V-Nut mit einem Bodenbereich auf. Hierdurch wird eine einfache und kostengünstige Herstellbarkeit mit einer präzisen Winkelausrichtung der Nut erreicht.

[0011] Weiterhin bevorzugt weist das Ankergehäusebauteil eine topfförmige Gestalt auf. Hierdurch wird eine kompakte Bauform mit geringem Einbauvolumen realisiert, die die Montage im Magnetventil erleichtert

[0012] Vorzugsweise ist der Anker symmetrisch aufgebaut. Hierdurch ist der Anker einfach und kostengünstig herstellbar sowie ohne Seitenorientierung problemlos montierbar.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0013] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung im Detail beschrieben. In der Zeichnung ist:

[0014] **Fig. 1** eine schematische Schnittdarstellung eines Ankers eines Magnetventils zum Steuern eines Fluids gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0015] **Fig. 2** eine perspektivische Darstellung des Ankers des Magnetventils von **Fig. 1**,

[0016] **Fig. 3** eine perspektivische Darstellung des Ankers des Magnetventils gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung, und

[0017] **Fig. 4** eine perspektivische Darstellung des Ankers des Magnetventils gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Ausführungsformen der Erfindung

[0018] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf **Fig. 1** und **Fig. 2** ein Magnetventil zum Steuern eines Fluids gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung im Detail beschrieben.

[0019] **Fig. 1** zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines Ankers **2** eines Magnetventils **1** zum Steuern eines Fluids gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0020] Wie aus **Fig. 1** ersichtlich, umfasst der Anker einen Bodenbereich **20**, einen Mantelbereich **21** und einen Kopfbereich **22** und ist am Bodenbereich **20** mit einem Ventilglied **3** des Magnetventils **1** verbunden. Der Anker **2** ist in einem topförmigen Ankergehäusebauteil **23** untergebracht. Zwischen dem Anker **2** und dem Ankergehäusebauteil **23** ist ein Strömungspfad **26** ausgebildet. Ein Strömungsverlauf im Strömungspfad **26** ist mit Pfeilen P1, P2 und P3 gekennzeichnet und verläuft von einem unteren Anker Raum **24** zu einem oberen Ankerraum **25** und zurück zum unteren Anker Raum **24**. Zwischen dem Kopfbereich **22** und dem Mantelbereich **21** des Ankers **2** ist ein Übergangsbereich **27** angeordnet, in dem eine erste Nut **28** und eine gegenüberliegend angeordnete zweite Nut **29** ausgebildet ist (**Fig. 2**). Die Nuten **28**, **29** verlaufen jeweils zwischen dem Kopfbereich **22** und dem Mantelbereich **21**. Die Nuten **28**, **29** weisen ferner jeweils eine V-Form mit einem Grundbereich **30** auf, der in einem Winkel α von ca. 20° bis 30°, insbesondere von 22° bis 28° bzw. vorzugsweise genau 25° geneigt zum Mantelbereich **21** angeordnet ist. Aufgrund dieses Neigungswinkels wird die lokale Strömungsgeschwindigkeit vom Mantelbereich **21** zum Kopfbereich **22** und wieder zurück in dem Man-

telbereich **21** verbessert sowie Ablöse- und Wirbelgebiete im oberen Ankerraum **25** erzeugt, die die Umströmungsverhältnisse des Ankers **2** und folglich die Entlüftbarkeit des gesamten Ankerraums nachhaltig verbessern.

[0021] Wie aus **Fig. 2** ersichtlich, weist der Anker **2** eine Glockenform mit dem Kopfbereich **22**, einem ersten Übergangsbereich **27a**, einem ersten Mantelbereich **21a**, einem zweiten Übergangsbereich **27b**, einem zweiten Mantelbereich **21b** und dem Bodenbereich **20** auf. Diese Formgebung begünstigt einen widerstandsarmen Strömungsverlauf im Strömungspfad **26** zwischen dem Anker **2** und dem Ankergehäusebauteil **23**. Ferner weist der Anker **2** dadurch eine besonders kompakte Bauform mit minimiertem Bauvolumen auf.

[0022] **Fig. 3** zeigt perspektivische Darstellung des Ankers **2** des Magnetventils **1** gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, wobei gleiche bzw. funktional gleiche Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen wie im ersten Ausführungsbeispiel bezeichnet sind. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel münden die Nuten **28**, **29** bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel jeweils in eine im Mantelbereich **21** ausgebildete Mantelnut **31**, von denen in **Fig. 3** lediglich die sichtbar ist, in welche die Nut **28** mündet. Dadurch wird der Strömungspfad **26** zwischen dem hier nicht dargestellten Ankergehäusebauteil **23** und dem Anker **2** zwischen dem unteren Anker Raum **24** und dem oberen Ankerraum **25** deutlich erweitert und eine spürbar verbesserte Durchströmung des Ankers **2** erreicht, da der Hauptanteil der Strömung durch die Mantelnut **31** erfolgt.

[0023] **Fig. 4** zeigt perspektivische Darstellung des Ankers **2** des Magnetventils **1** gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel, wobei gleiche bzw. funktional gleiche Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen wie im ersten und zweiten Ausführungsbeispiel bezeichnet sind. Bei diesem dritten Ausführungsbeispiel weist der Mantelbereich **21** jeweils eine Abflachung **32** auf, in welche die Nut **28** bzw. die Nut **29** mündet, wobei in dieser Darstellung lediglich die Abflachung **32** sichtbar ist, in welche die Nut **28** mündet. Jede der Abflachungen **32** verläuft hierbei über die gesamte Höhe des Mantelbereichs **21** des Ankers **2**. Hierdurch wird die den Strömungspfad durchströmende Fluidmenge weiter erhöht.

[0024] Das erfindungsgemäße Magnetventil **1** der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele weist den Vorteil auf, dass durch eine entsprechende Formgebung bzw. äußere Gestalt des Ankers **2** die magnetisch wirksamen Strömungsquerschnitte und dadurch die Durchströmung des Ankerraums sowie die davon abhängige Entlüftbarkeit des Magnetventils **1** erheblich verbessert werden. Somit wird eine Verbesserung der elektromagnetischen Kennlinie so-

wie der hydraulischen Dämpfung des Magnetventils **1** erreicht, so dass eine präzisere Funktionsgenauigkeit des Magnetventils **1** in allen Betriebspunkten gewährleistet ist.

Patentansprüche

1. Magnetventil zum Steuern eines Fluids, umfassend

- einen Anker (**2**), mit einem Bodenbereich (**20**), einem Mantelbereich (**21**) und einem Kopfbereich (**22**),
- ein mit dem Anker (**2**) verbundenes Ventilglied (**3**), und

- ein Ankergehäusebauteil (**23**),

wobei zwischen dem Anker (**2**) und dem Ankergehäusebauteil (**23**) ein Strömungspfad (**26**) ausgebildet ist, der von einem unteren Ankerraum (**24**) zu einem oberen Ankerraum (**25**) und zurück zum unteren Ankerraum (**24**) verläuft,

wobei am Anker (**2**) zwischen dem Kopfbereich (**22**) und dem Mantelbereich (**21**) ein Übergangsbereich (**27**) angeordnet ist, in dem zumindest eine Nut (**28**) ausgebildet ist, um eine Überströmung zwischen dem Mantelbereich (**21**) und dem Kopfbereich (**22**) zu verbessern.

2. Magnetventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Übergangsbereich (**27**) eine zweite Nut (**29**) angeordnet ist, welche am Umfang des Ankers (**2**) der ersten Nut (**28**) gegenüberliegt.

3. Magnetventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (**28**, **29**) in einem Winkel (α) von ca. 20° bis 30° zum Mantelbereich (**21**) angeordnet ist

4. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (**28**, **29**) in eine im Mantelbereich (**21**) ausgebildete Mantelnut (**31**) mündet.

5. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantelbereich (**21**) eine Abflachung (**32**) aufweist.

6. Magnetventil nach 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (**28**, **29**) in die Abflachung (**32**) mündet.

7. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker (**2**) eine Glockenform mit dem Kopfbereich (**22**), einem ersten Übergangsbereich (**27a**), einem ersten Mantelbereich (**21a**), einem zweiten Übergangsbereich (**27b**), einem zweiten Mantelbereich (**21b**) und dem Bodenbereich (**20**) aufweist.

8. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (**28**, **29**) eine V-Nut mit einem Grundbereich (**30**) ist.

9. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ankergehäusebauteil (**23**) eine topfförmige Gestalt aufweist.

10. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker (**2**) symmetrisch aufgebaut ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

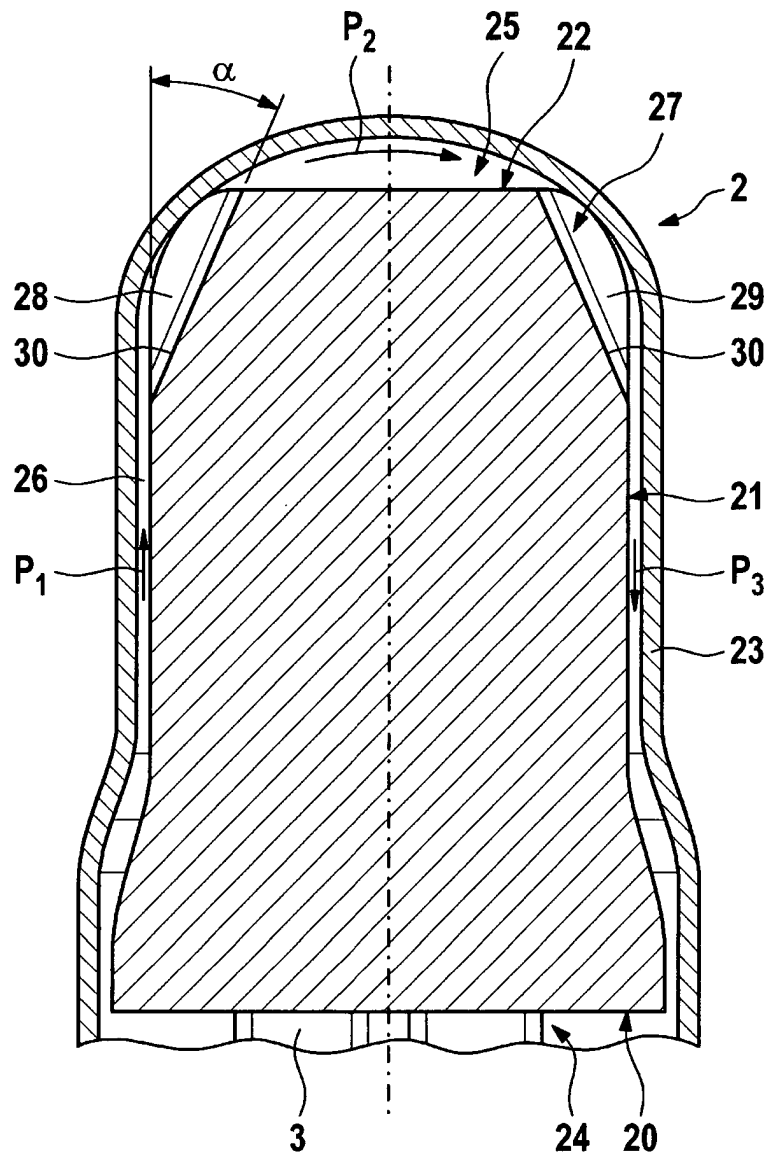


FIG. 1

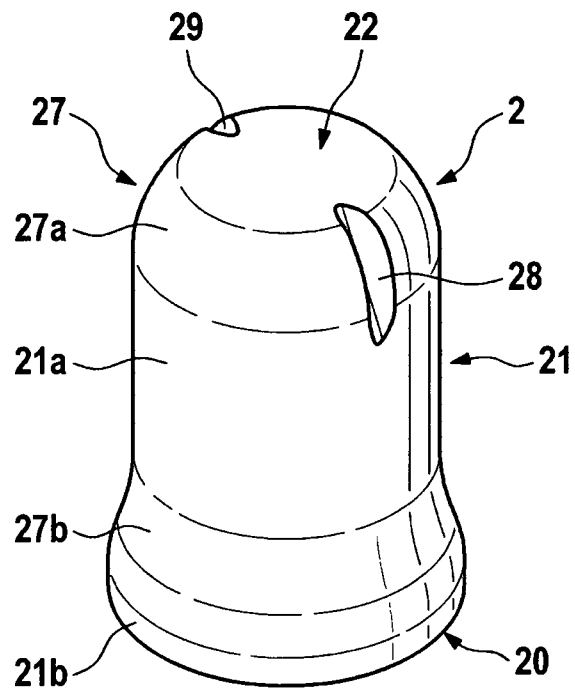


FIG. 2

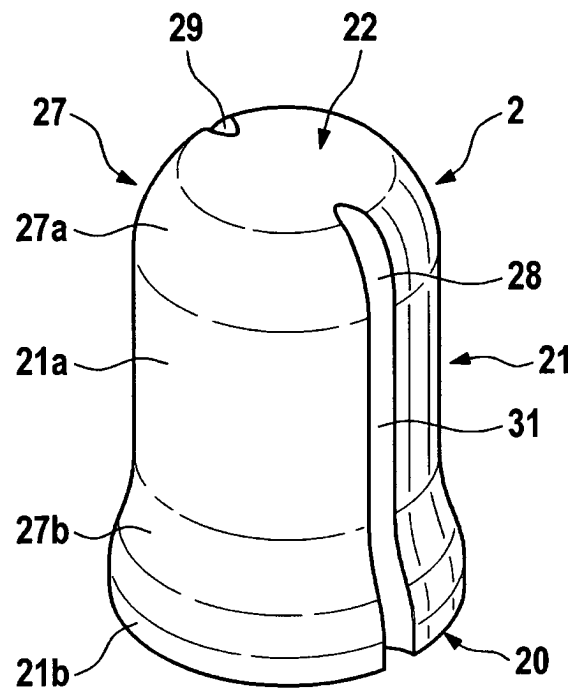


FIG. 3

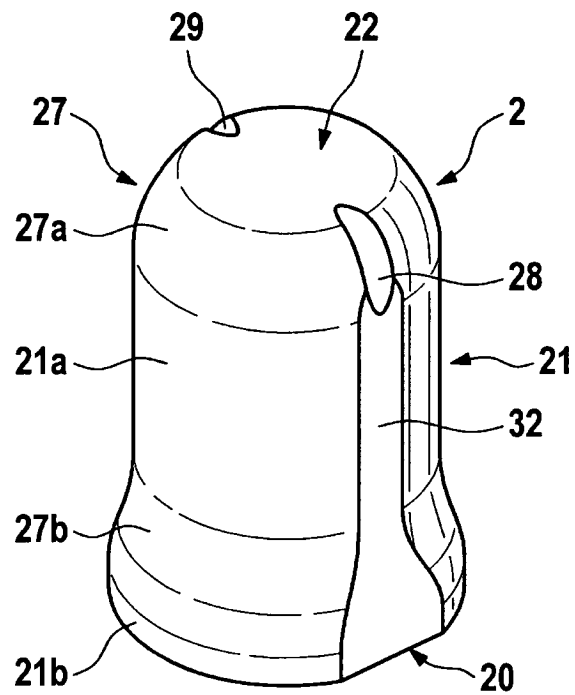


FIG. 4