(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 688 952 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.09.1998 Patentblatt 1998/38

(51) Int Cl.[6]: **F04B 1/12**

(21) Anmeldenummer: **95104290.2**

(22) Anmeldetag: **23.03.1995**

(54) **Hochdruckreinigungsgerät**

High pressure cleaning device

Dispositif de nettoyage à haute pression

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **18.06.1994 DE 4421417**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.1995 Patentblatt 1995/52

(73) Patentinhaber: **Alfred Kärcher GmbH & Co.**
71364 Winnenden (DE)

(72) Erfinder:
- **Diesch, Reinhold**
  D-71364 Winnenden (DE)
- **Stäbler, Gerhard**
  D-71083 Herrenberg (DE)
- **Poch, Alfred**
  D-71549 Auenwald (DE)
- **Gleich, Eberhard**
  D-71397 Leutenbach (DE)

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Uhlandstrasse 14 c
70182 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-83/03650
GB-A- 1 366 988
US-A- 4 519 119
US-A- 4 679 994

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 5 no. 37 (M-058),10.März 1981 & JP-A-55 161981 (DIESEL KIKI CO LTD) 16.Dezember 1980,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14 no. 357 (M-1005) ,2.August 1990 & JP-A-02 125979 (SASAKI HIROSHI) 14.Mai 1990,**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 688 952 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Hochdruckreinigungsgerät mit einem Taumelscheibenantrieb für mindestens einen oszillierend verschiebbaren Kolben einer Hochdruckpumpe, der mit einem Kopfteil federnd an eine Taumelscheibe angedrückt wird und mit einem zylindrischen Arbeitsteil abgedichtet in eine Pumpkammer der Hochdruckpumpe eintaucht.

Bei derartigen Hochdruckreinigungsgeräten werden üblicherweise Kolben aus Stahl verwendet, beispielsweise aus hochlegierten Cr-Stählen. Diese Kolben haben ein relativ hohes Gewicht, und daher ergeben sich bei schnellaufenden Pumpen sehr hohe Beschleunigungskräfte.

Es ist bereits bekannt, Kolben dieser Art ganz oder teilweise aus Keramik herzustellen, um eine Gewichtsreduzierung zu erreichen. In gewissem Umfange können diese Kolben erfolgreich Stahlkolben ersetzen, jedoch ergeben sich zum Teil konstruktive Schwierigkeiten dadurch, daß Keramik wenig auf Zug beansprucht werden kann.

Bei Pumpen ist es bereits bekannt, Kolben aus Kunststoff herzustellen und mit einer Metallkappe zu überfangen (GB-A-1 366 988).

In der US-A-4 519 119 ist ein Kompressor beschrieben mit doppelt wirkenden Kolben, die mit einer Innenausnehmung über Kugellager zweiseitig an einer Taumelscheibe anliegen. Dieser Kolben weist einen Kern aus Aluminium auf, der mit einem Kunststoffilm beschichtet ist. Dieser Kolben ist jedoch nicht mit einem Kopfteil federnd gegen eine Taumelscheibe gedrückt, es fehlt also ein Kopfteil.

Es ist Aufgabe der Erfindung, speziell bei einem Hochdruckreinigungsgerät der gattungsgemäßen Art das Gewicht der Kolben in der Kolbenpumpe zu verringern, und dabei trotzdem die Festigkeitseigenschaften von Stahlkolben zu erhalten.

Diese Aufgabe wird bei einem Hochdruckreinigungsgerät der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Kolben einen mit dem Kopfteil verbundenen Kern aus Metall aufweist und daß nur der Kern von einem Kunststoffmantel umgeben ist und mit diesem zusammen das Arbeitsteil des Kolbens bildet.

In diesem Falle wird also der Kolben teilweise weiterhin aus Metall gefertigt, allerdings nur noch im Kernbereich, die außenliegenden Bereiche werden durch Kunststoff ersetzt, indem der metallische Kern des Kolbens mit Kunststoff ummantelt wird. Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, daß ein in dieser Weise zweiteilig aufgebauter Kolben bei verringertem Gewicht trotzdem mechanische Eigenschaften aufweist, die mit denen eines Stahlkolbens in vollem Umfange vergleichbar sind.

Insbesondere kann vorgesehen sein, daß der Kern kreiszylindrisch ausgebildet ist und sich im wesentlichen über die gesamte Länge des Arbeitsteils erstreckt. Es wird also ein herkömmlicher Stahlkolben im Bereich seines Arbeitsteils mit einem wesentlich geringeren Umfang versehen, und der reduzierte Bereich wird durch eine Kunststoffummantelung ersetzt. Dabei ist es günstig, wenn die Dicke des Kunststoffmantels zwischen 0,5 und 10 mm liegt, bevorzugt zwischen 1 und 5 mm.

Es kann weiterhin vorgesehen sein, daß der Kunststoffmantel zusätzlich die Stirnseite des Kerns abdeckt. Damit taucht der Kern sozusagen in einen Kunststofftopf oder eine Kunststoffbüchse ein und wird im Arbeitsteil allseitig von dem Kunststoffmantel umgeben.

Günstig ist es, wenn in der Stirnseite des Kerns eine Aufnahmeöffnung für ein Halteelement angeordnet ist, beispielsweise eine Sacklochbohrung. In diese kann ein Halteelement eintauchen, beispielsweise ein Haltestift, der den Metallkern des Kolbens hält, wenn der Kunststoffmantel auf diesem angebracht wird. Die verbleibende Öffnung im Kunststoffmantel kann nach der Ummantelung des Kerns und der Abnahme des Kolbens von dem Halteelement mit Kunststoff einstückig verschlossen werden, so daß eine vollständige Abdeckung auch im Bereich der Stirnseite des Kerns erfolgt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß das Kopfteil des Kolbens aus Metall besteht und mit dem Kern durch Kaltanformung verbunden ist. Das Kopfteil dient dabei als Anlageteil an der Taumelscheibe.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Außendurchmesser des Kopfteils dem Außendurchmesser der Kunststoffummantelung gleich ist, so daß sich insgesamt ein Kolben mit durchgehend gleichem Außendurchmesser ergibt.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß an die Kunststoffummantelung ein Stützkragen für eine das Arbeitsteil umgebende Andruckfeder angeformt ist. Vorteilhafterweise ist dieser Stützkragen an dem am Kopfteil anliegenden Rand der Kunststoffummantelung angeformt.

Es ist dabei günstig, wenn der Stützkragen eine radial nach außen abnehmende Materialstärke aufweist, insbesondere kann der Stützkragen im Querschnitt dreieckförmig ausgebildet sein.

Eine ganz besonders gute Haftung des Kunststoffmantels auf dem Kern erhält man, wenn der Kunststoffmantel auf den Kern aufgespritzt ist.

Die nachfolgende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1 : eine schematische Längsschnittansicht eines Hochdruckreinigungsgerätes mit einer Taumelscheiben-Kolbenpumpe und

Figur 2 : eine Längsschnittansicht eines kunststoffummantelten Kolbens der Taumel-

scheibenpumpe der Figur 1.

In einem Gehäuse 1 ist ein Elektromotor 2 angeordnet, auf dessen Motorwelle 3 eine Taumelscheibe 4 gehalten ist. Diese taucht in das Gehäuse 5 einer Hochdruckpumpe 6 ein, die sich unmittelbar an den Elektromotor 2 anschließt. In dieser Hochdruckpumpe 6 sind mehrere Pumpkammern 7 angeordnet, von denen in Figur 1 nur eine dargestellt ist. Jede Pumpkammer 7 steht über ein Einlaßventil 8 mit einer Einlaßleitung 9 und über ein Auslaßventil 10 mit einer Auslaßleitung 11 in Verbindung, in jede Pumpkammer 7 taucht abgedichtet ein zylindrischer Kolben 12 ein, der in einer Führung 13 längsverschieblich gelagert ist. Dieser Kolben 12 liegt mit einem Kopfteil 14 an der Taumelscheibe 4 an und wird durch eine Schraubenfeder 15 federnd gegen die Taumelscheibe gedrückt, die sich einerseits an der Hochdruckpumpe 6 und andererseits an einem Stützkragen 16 am Kolben 12 abstützt und die die den Kolben 12 aufnehmende Führung 13 umgibt. Durch diese Anordnung wird der Kolben 12 bei der Drehung der Motorwelle 3 und der darauf gehaltenen Taumelscheibe 4 periodisch in die Pumpkammer 7 eingeschoben und aus dieser durch die Schraubenfeder 15 wieder herausgeschoben, dies führt zu einem Ansaugen von Flüssigkeit über die Einlaßleitung 9 und zu einer Abgabe dieser Flüssigkeit unter hohem Druck über die Auslaßleitung 11.

In Figur 2 ist ein Kolben 12 im Längsschnitt dargestellt. Dieser Kolben 12 ist zweiteilig aufgebaut, er umfaßt nämlich einen Kern 17 mit einem zylindrischen Arbeitsteil 18 und dem Kopfteil 14 sowie einen das zylindrische Arbeitsteil 18 allseits abdeckenden Kunststoffmantel 19, der sich bis an das erweiterte Kopfteil 14 erstreckt. Der Außendurchmesser des Kopfteils 14 entspricht dem Außendurchmesser des Kunststoffmantels 19, die Schichtdicke des Kunststoffmantels 19 beträgt etwa 0,5 bis 10 mm, bevorzugt 1 bis 5 mm. Dabei liegt das Verhältnis des Durchmessers des Kerns und der Durchmesser des gesamten Kolbens in der Größenordnung von 8:15 bis 13:15, insbesondere in der Größenordnung 10:15 bis 11:15.

In dem an das Kopfteil 14 anschließenden Randbereich des Kunststoffmantels 19 ist der Stützkragen 16 einstückig an den Kunststoffmantel 19 angeformt, er besteht wie der Kunststoffmantel 19 aus Kunststoff und weist den Querschnitt eines rechtwinkligen Dreieckes auf, das heißt die Materialstärke nimmt radial nach außen hin ab.

Der Kunststoffmantel 19 wird vorzugsweise durch Umspritzen des Arbeitsteils 18 auf dieses aufgetragen, und dazu weist das Arbeitsteil 18 an seiner Stirnseite 20 eine Sacklochbohrung 21 auf, in die ein stiftförmiges Halteelement 22 eintauchen kann. Zur Ummantelung des Kerns 17 wird dieser auf das Halteelement 22 aufgesteckt und anschließend mit Kunststoff umspritzt, nach der Abnahme vom Halteelement 22 kann die verbleibende Öffnung im Bereich der Sacklochbohrung 21 ebenfalls mit Kunststoff ausgefüllt werden, so daß der Kunststoffmantel 19 auch im Bereich der Stirnseite 20 diese durchgehend abdeckt.

Das Umspritzen des Kerns wird dabei üblicherweise durch einen Anguß mit Ein- oder Mehrfachanschnitt, Ringanschnitt oder Schirmanschnitt vorgenommen.

Als Kunststoffmaterial zur Herstellung des Kunststoffmantels können thermoplastische Kunststoffe verwendet werden, beispielsweise höhere Polyester- oder Benzolabkömmlinge, zum Beispiel Polyphtalamid (PPA), Polyphenylensulfid (PPS), Polyetheretherketon (PEEK), Polyetherketon (PEK) oder Polyimid (PI).

Auch die Verwendung duroplastischer Kunststoffe ist möglich, beispielsweise können verwendet werden Phenol formaldehydharze, Melaminformaldehydharze, ungesättigte Polyesterharze oder Epoxidharze. In allen Fällen ist es günstig, wenn mineralische Füllstoffe zugeschlagen sind, beispielsweise in einer Menge von 50 Gew.%.

Patentansprüche

1. Hochdruckreinigungsgerät mit einem Taumelscheibenantrieb für mindestens einen oszillierend verschiebbaren Kolben einer Hochdruckpumpe, der mit einem Kopfteil federnd an eine Taumelscheibe angedrückt wird und mit einem zylindrischen Arbeitsteil abgedichtet in eine Pumpkammer der Hochdruckpumpe eintaucht,
   dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (12) einen mit dem Kopfteil (14) verbundenen Kern (17) aus Metall aufweist und daß nur der Kern (17) von einem Kunststoffmantel (19) umgeben ist und mit diesem zusammen das Arbeitsteil (18) des Kolbens (12) bildet.

2. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (17) kreiszylindrisch ausgebildet ist und sich im wesentlichen über die gesamte Länge des Arbeitsteils (18) erstreckt.

3. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des Kunststoffmantels (19) zwischen 0,5 bis 10 mm liegt, insbesondere 1 bis 5 mm.

4. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoffmantel (19) zusätzlich die Stirnseite (20) des Kerns (17) abdeckt.

5. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Stirnseite (20) des Kerns (17) eine Aufnahmeöffnung (21) für ein Halteelement (22) angeordnet ist.

6. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfteil (14) des Kolbens (12) aus Metall besteht und mit dem Kern (17) durch Kaltanformung verbunden ist.

7. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser des Kopfteils (14) dem Außendurchmesser des Kunststoffmantels (19) gleich ist.

8. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß an den Kunststoffmantel (19) ein Stützkragen (16) für eine das Arbeitsteil (18) umgebende Andruckfeder (15) angeformt ist.

9. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkragen (16) an dem am Kopfteil (14) anliegenden Rand des Kunststoffmantels (19) angeformt ist.

10. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkragen (16) eine radial nach außen abnehmende Materialstärke aufweist.

11. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoffmantel (19) auf den Kern (17) aufgespritzt ist.

Claims

1. A high-pressure cleaning apparatus having a swash-plate drive for at least one piston, movable in an oscillatory manner, of a high-pressure pump, a head part of which piston is pressed in a spring-loaded manner against a swash plate and a cylindrical working part of which piston plunges into a pump chamber of the high-pressure pump in a sealed manner, characterised in that the piston (12) has a metal core (17) connected to the head part (14), and in that the core (17) only is surrounded by a plastics casing (19) and together therewith forms the working part (18) of the piston (12).

2. A high-pressure cleaning apparatus in accordance with Claim 1, characterised in that the core (17) is circular-cylindrical and extends over substantially the entire length of the working part (18).

3. A high-pressure cleaning apparatus in accordance with Claim 1 or 2, characterised in that the plastics casing (19) is between 0.5 and 10 mm thick, in particular between 1 and 5 mm thick.

4. A high-pressure cleaning apparatus in accordance with any one of Claims 1 to 3, characterised in that the plastics casing (19) additionally covers the end face (20) of the core (17).

5. A high-pressure cleaning apparatus in accordance with any one of Claims 1 to 4, characterised in that a receiving opening (21) for a holding element (22) is arranged in the end face (20) of the core (17).

6. A high-pressure cleaning apparatus in accordance with any one of Claims 1 to 5, characterised in that the head part (14) of the piston (12) is composed of metal and is connected to the core (17) by formation thereon in the cold state.

7. A high-pressure cleaning apparatus in accordance with any one of Claims 1 to 6, characterised in that the external diameter of the head part (14) is equal to the external diameter of the plastics casing (19).

8. A high-pressure cleaning apparatus in accordance with any one of Claims 1 to 7, characterised in that a supporting collar (16) for a pressure spring (15) surrounding the working part (18) is formed on the plastics casing (19).

9. A high-pressure cleaning apparatus in accordance with Claim 8, characterised in that the supporting collar (16) is formed on the plastics-casing edge contacting the head part (14).

10. A high-pressure cleaning apparatus in accordance with Claim 8 or 9, characterised in that the material thickness of the supporting collar (16) decreases radially outwards.

11. A high-pressure cleaning apparatus in accordance with any one of Claims 1 to 10, characterised in that the plastics casing (19) is sprayed onto the core (17).

Revendications

1. Appareil de nettoyage à haute pression comportant un entraînement à plateau oscillant pour au moins un piston déplaçable en oscillation d'une pompe à haute pression, qui est pressé de manière élastique avec un élément de tête contre un plateau oscillant et qui plonge de manière étanche avec un élément de travail cylindrique dans une chambre de pompage de la pompe à haute pression, caractérisé en ce que le piston (12) présente un noyau (17) en métal relié à l'élément de tête (14) et en ce que seul le noyau (17) est entouré par une enveloppe (19) de matière plastique et forme conjointement avec celle-ci l'élément de travail (18) du piston (12).

2. Appareil de nettoyage à haute pression selon la revendication 1, caractérisé en ce que le noyau (17) est réalisé cylindrique et s'étend sensiblement sur toute la longueur de l'élément de travail (18).

3. Appareil de nettoyage à haute pression selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'épaisseur de l'enveloppe (19) de matière plastique est comprise entre 0,5 et 10 mm, en particulier entre 1 et 5 mm.

4. Appareil de nettoyage à haute pression selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'enveloppe (19) de matière plastique recouvre en supplément la face frontale (20) du noyau (17).

5. Appareil de nettoyage à haute pression selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que dans la face frontale (20) du noyau (17) est ménagée une ouverture de réception (21) pour un élément de retenue (22).

6. Appareil de nettoyage à haute pression selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'élément de tête (14) du piston (12) est en métal et en ce qu'il est relié au noyau (17) par formage à froid.

7. Appareil de nettoyage à haute pression selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le diamètre extérieur de l'élément de tête (14) est égal au diamètre extérieur de l'enveloppe (19) de matière plastique.

8. Appareil de nettoyage à haute pression selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que sur l'enveloppe (19) de matière plastique est formée une collerette d'appui (16) pour un ressort de compression (15) entourant l'élément de travail (18).

9. Appareil de nettoyage à haute pression selon la revendication 8, caractérisé en ce que la collerette d'appui (16) est formée sur le bord de l'enveloppe (19) de matière plastique, lequel repose sur l'élément de tête (14).

10. Appareil de nettoyage à haute pression selon l'une ou l'autre des revendications 8 et 9, caractérisé en ce que la collerette d'appui (16) présente une épaisseur de matériau diminuant radialement vers l'extérieur.

11. Appareil de nettoyage à haute pression selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que l'enveloppe (19) de matière plastique est injectée sur le noyau (17).

FIG. 1

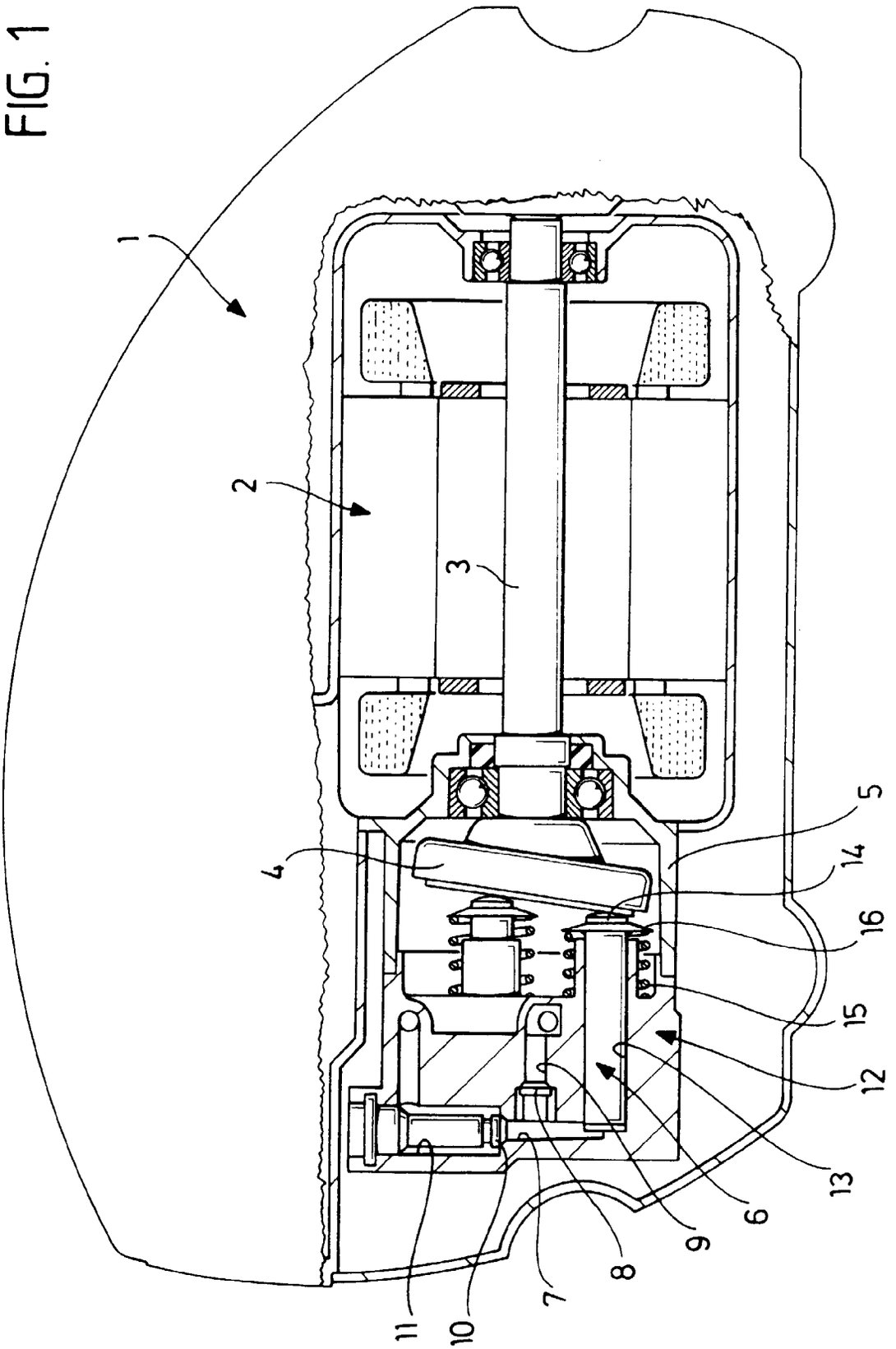


FIG. 2

