



19 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 198 08 279 A 1**

51 Int. Cl.⁶:
F 16 K 31/06

21 Aktenzeichen: 198 08 279.7
22 Anmeldetag: 27. 2. 98
43 Offenlegungstag: 2. 9. 99

DE 198 08 279 A 1

71 Anmelder:
Hydraulik Ring GmbH, 72622 Nürtingen, DE
74 Vertreter:
Jackisch-Kohl und Kollegen, 70469 Stuttgart

72 Erfinder:
Meyer, Roland, 91154 Roth, DE; Trzmiel, Alfred,
72661 Grafenberg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 **Magnetventil**
57 Das Magnetventil hat einen Ventiltteil und einen Magnetteil, der einen Stößel aufweist, der mit einem Kolben verbunden ist. Der Kolben ist in einem Ventiltgehäuse angeordnet, das mit einem Funktionsträger verbunden ist. Damit das Magnetventil aus nur wenigen Bauteilen besteht und mit geringen Kosten und geringem Montageaufwand bei geringer Baugröße hergestellt werden kann, ist zwischen dem Funktionsträger und dem Magnetteil und/oder dem Ventiltteil eine Dichtung vorgesehen. Dadurch können sämtliche Dichtungen zur Abdichtung des Rückstellteiles, der Spule und des Joches entfallen. Das erfindungsgemäße Magnetventil eignet sich für den Einsatz in Systembaukästen, bei denen mehrere Magnetventile gemeinsam vorgesehen sind.

DE 198 08 279 A 1

Die Erfindung betrifft ein Magnetventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 5 bzw. 12 bzw. 13.

Bei bekannten Magnetventilen dieser Art sind der Ventil- und Magneteil getrennte Bauteile, die zu einer Einheit zusammengebaut werden. Der Magneteil weist einen Stößel auf, auf dem ein Anker sitzt. Der Stößel ist nahe seiner beiden Enden in jeweils einem Lager geführt und taucht in ein Joch ein, das an dem dem Ventiltteil zugewandten Ende über eine Dichtung abgedichtet in der Spule liegt. An ihrem unteren Ende ist die Spule über eine weitere Dichtung gegenüber einem Rückschlußteil des Ventiltteiles abgedichtet. Der Rückschlußteil ist seinerseits über eine weitere Dichtung gegenüber einem Gehäuse des Magnetteiles abgedichtet. Schließlich liegt zwischen einem Steckerteil des Magnetteiles und dem Magneteilgehäuse eine weitere Dichtung. Aufgrund der Vielzahl von Dichtungen sowie der Lager für das Stößel hat das Magnetventil einen aufwendigen Aufbau und ist dementsprechend teuer ausgebildet. Durch die Vielzahl der Dichtungen ist das Magnetventil relativ groß; auch seine Montage ist aufwendig und teuer. Schließlich besteht das Magneteilgehäuse aus Metall und muß daher außenseitig zur Vermeidung von Korrosion verzinkt werden. Diese Korrosionsbehandlung erfordert zusätzliche Arbeitsschritte und verteuert daher die Herstellung des Magnetventiles.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Magnetventil dieser Art so auszubilden, daß es aus nur wenigen Bauteilen besteht und mit geringen Kosten und geringem Montageaufwand bei geringer Baugröße hergestellt werden kann.

Diese Aufgabe wird beim Magnetventil der gattungsbildenden Art erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. 5 bzw. 12 bzw. 13 gelöst.

Durch die zwischen dem Magneteil und/oder dem Ventiltteil und dem Funktionsträger vorgesehene Dichtung können sämtliche Dichtungen zur Abdichtung des Rückstellteiles, der Spule und des Joches entfallen.

Durch die Anordnung der zweiten Dichtung zwischen Magnetgehäuse und Anschlußpin entsprechend Anspruch 5 können Dichtungen zur Abdichtung des Steckerteiles gegenüber dem Magneteilgehäuse entfallen. Als Dichtung kann beispielsweise ein einfacher O-Ring verwendet werden.

Bei einer Ausbildung entsprechend Anspruch 12 kann für den Anschlußpin ein kostengünstiges Bauteil verwendet werden. Durch die Verquetschung erhält der Steckabschnitt den erforderlichen rechteckigen Querschnitt. Der übrige Teil des Anschlußpins behält seine runde Querschnittsform, so daß in diesem Bereich zur Abdichtung des Anschlußpins ein herkömmlicher, preisgünstiger O-Ring eingesetzt werden kann.

Durch die Führung des Ankers im Ventilgehäuse entsprechend Anspruch 13 können teure Lager für den Stößel entfallen.

Durch die Einsparung einer Vielzahl von Dichtungen und Lager ist das erfindungsgemäße Magnetventil konstruktiv sehr einfach aufgebaut. Außerdem hat es nur eine relativ geringe Baugröße und kann daher außerordentlich klein gehalten werden. Dadurch eignet sich das erfindungsgemäße Magnetventil hervorragend für den Einsatz in Systembaukästen, bei denen mehrere Magnetventile gemeinsam vorgesehen sind.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand zweier in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher be-

schrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Magnetventil, das an einem Funktionsträger vorgesehen ist, im Axialschnitt,

Fig. 2 mehrere nebeneinander angeordnete Magnetventile, die an einem gemeinsamen Funktionsträger vorgesehen und in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind, in einer Darstellung entsprechend **Fig. 1**.

Das Magnetventil **1** ist an einem Funktionsträger **2**, beispielsweise in einem Motorblock oder dgl., vorgesehen und weist ein Magneteil **3** und ein Ventiltteil **4** auf. Das Magneteil **3** hat in bekannter Weise ein Gehäuse **5**, in dem ein von einer Spule **6** umgebenes Joch **7** angeordnet ist, in dem ein Anker **8** axial verschiebbar ist. Die Spule **6** hat einen napfförmigen Spulenkörper **1** mit einem Boden **9** und einem zylindrischen Mantel **10**, in dem eine Wicklung **12** angeordnet ist. Von ihr führen in bekannter Weise Drähte **13** zu einem Anschlußpin **14**, der durch einen Boden **15** des napfförmigen Magneteilgehäuses **5** ragt. Vom Boden **15** steht ein zylindrisches Steckerteil **18** ab, in das der Anschlußpin **14** mit einem verjüngten Abschnitt **19** ragt. Im Gehäuseboden **15** ist eine Durchgangsöffnung **20** vorgesehen, durch die der Anschlußpin **14** mit einem im Querschnitt runden Halteteil **22** ragt. Der Anschlußpin **14** ist mit den Drähten **13** der Wicklung **12** und mit Kontaktteilen **17** elektrisch leitend verbunden. Das freie Ende **23** des Halteteiles **22** ist verdickt ausgebildet und liegt an einer Dichtung **24** an, die in einer innenseitigen Vertiefung **25** des Gehäusebodens **15** liegt, in die die Durchgangsöffnung **20** mündet. Vorzugsweise ist die Dichtung **24** ein einfacher O-Ring, der den Halteteil **22** umgibt. Über die Verdickung **23** wird der Dichtungsring **24** radial und axial in der Vertiefung **25** verspannt. Durch den im Querschnitt runden Halteteil **22** kann der Anschlußpins **14** mit der einfachen Ringdichtung **24** nach außen abgedichtet werden.

Der Anschlußpin **14** wird aus einem im Querschnitt runden Stift hergestellt, der an einem Ende zur Bildung des Steckabschnittes **19** verquetscht wird.

Die Kontaktteile **17** sind im Boden **9** des Spulenkörpers **11** verankert. Das Joch **7** liegt an der Innenwand des Spulenkörpermantels **10** an. Der Anker **8** liegt an der Innenwand des zylindrischen Teiles **21** des Joches **7** an und sitzt auf einem Stößel **28**, der axial fest mit einem Kolben **27** des Ventiltteiles **4** verbunden, vorzugsweise einstückig mit ihm ausgebildet ist. Der Ventiltteil **4** weist wie der Magneteil **3** ein Gehäuse **26** auf, in dem der Kolben **27** gegen die Kraft einer Feder **29** axial verschiebbar geführt ist. Da der Anker **8** über den Kolben **27** im Ventiltteilgehäuse **26** geführt ist, ist eine zusätzliche Führung für den Anker **8** im Magneteilgehäuse **5** nicht erforderlich. Dies wirkt sich vorteilhaft auf die Herstellungskosten des Magnetventiles sowie deren Montage und Baugröße aus.

Der Kolben **27** besteht aus unmagnetischem Werkstoff, vorzugsweise aus Metall. Das Ventiltteilgehäuse **26** ist einstückig mit einem konischen Rückschlußteil **30** ausgebildet, das in den Spulenkörpermantel **10** eingreift und mit Abstand vom Joch **7** bzw. dessen zylindrischen Teil **21** endet. Der Anker **8** ragt mit geringem radialem Spiel in das Rückschlußteil **30**. Infolge der einteiligen Ausbildung von Ventiltteilgehäuse **26** und Rückschlußteil **30** ist das Magnetventil konstruktiv einfach ausgebildet.

Vorteilhaft auf die Herstellungskosten des Magnetventiles wirkt sich auch aus, daß das Magneteilgehäuse **5** aus Kunststoff besteht. Dadurch entfällt eine im Vergleich zu einem Metallgehäuse erforderliche Korrosionsbehandlung. Der Kunststoff des Magneteilgehäuses **5** ist korrosionsfest und bereitet daher im Einsatz des Magnetventiles keine Probleme.

Das Magnetventil **1** ist gegenüber dem Funktionsträger **2** durch eine Dichtung **31** einwandfrei abgedichtet. Sie ist in einer nach außen offenen Vertiefung **32** des Funktionsträgers angeordnet, die konzentrisch zum Ventilgehäuse **26** liegt. Die Dichtung **31** ist vorzugsweise ein O-Ring, der an einem radial nach außen ragenden Flansch **33** des Magnetgehäuses **5** anliegt. Über den Flansch **33** ist das Magnetteilgehäuse **5** mit (nicht dargestellten) Befestigungsteilen, vorzugsweise Schrauben, am Funktionsträger **2** befestigt. Beim Anschrauben des Magnetteilgehäuses **5** an den Funktionsträger **2** wird die Dichtung **31** elastisch zusammengedrückt. Im Magnetteilgehäuse **5** ist ein zylindrisches Rückschlußteil **34** angeordnet, vorzugsweise umspritzt. Es hat am ventiltseitigen Ende einen radial nach außen ragenden Flansch **35**, der im Flansch **33** des Magnetteilgehäuses **5** liegt. Am anderen Ende weist das Rückschlußteil **34** einen radial nach innen ragenden Ringflansch **35'** auf, der in den Gehäuseboden **15** eingebettet ist. Das Rückschlußteil **34** stellt den Rückschluß des Magnetfeldes des Magnetteilgehäuses **3** her. Die in entgegengesetzte Richtungen verlaufende Flansche **35** und **35'** des Rückschlußteiles **34** sind dann vorteilhaft, wenn das Magnetventil bei sehr hohen Drücken eingesetzt wird. Die Flansche **35**, **35'** stellen dann einen sicheren Halt des Rückschlußteiles **34** im Magnetteilgehäuse **5** sicher. Sind die Dücke geringer, reicht ein einfaches zylindrisches Rohrstück als Rückschlußteil **34** aus.

Das Ventiltteil **4** hat einen Druckanschluß P und einen Tankanschluß T. Die beiden Anschlüsse P, T werden durch den Kolben **27** geöffnet oder geschlossen.

Die beiden Dichtungen **24**, **31** reichen aus, um das Magnetventil einwandfrei abzudichten. Da beide Dichtungen durch einfache O-Ringe gebildet sein können, hat das Magnetventil einen konstruktiv sehr einfachen Aufbau. Außerdem hat es nur eine geringe Baugröße, so daß es sich besonders gut zur Verwendung in einem Systembaukasten eignet, der in **Fig. 2** beispielhaft dargestellt ist. Er ist aus mehreren Magnetventilen zusammengesetzt.

Bei der Ausführungsform nach **Fig. 2** sind fünf Magnetventile **36** bis **40** vorgesehen, die im wesentlichen gleich ausgebildet sind wie das zuvor beschriebene Magnetventil **1**. Lediglich ihre Ventiltteile **41** bis **45** sind im Hinblick auf die gewünschte Hydraulikfunktion unterschiedlich. Die Ventiltteile **41**, **42** und **45** haben jeweils einen Druckanschluß P und einen Tankanschluß T, während die Ventiltteile **43**, **44** zusätzlich einen Arbeitsanschluß A haben. Die Magnetventile **46** bis **50** sind gleich ausgebildet. Sämtliche Magnetventile **36** bis **40** haben gemeinsam ein Magnetteilgehäuse **51**. Es besteht wie das Magnetteilgehäuse **5** vorteilhaft aus Kunststoff. Zur Abdichtung der Magnetventile **36** bis **40** sind wiederum nur zwei Dichtungen vorgesehen, nämlich die Dichtung **52**, die den Anschlußpin **53** abdichtet, sowie die Dichtung **54**, die in einer Vertiefung **55** des Funktionsträgers **56** liegt. Beide Dichtungen **52** und **54** sind wiederum als einfache O-Ringe ausgebildet. Jedes Magnetventil **36** bis **40** weist ein zylindrisches Rückschlußteil **57** bis **61** auf, das in das Gehäuse **51** eingebettet ist. Die Rückschlußteile **57** bis **61** sind jeweils gleich ausgebildet. Sie sind entsprechend ausgebildet wie das Rückschlußteil **34** gemäß **Fig. 1**, jedoch ohne die nach außen bzw. innen abgewinkelten Flansche **35** und **35'**. Der Anschlußpin **53** ist wie der Anschlußpin **14** mit einem (nicht näher dargestellten) im Querschnitt runden Halteteil und einem im Querschnitt rechteckigen und in ein Steckerteil **62** der Magnetventile **36** bis **40** ragenden Pinabschnitt **63** versehen.

Die Magnetventile **36** bis **40** müssen nicht, wie in **Fig. 2** dargestellt, unterschiedlich hinsichtlich ihrer Abmessungen ausgebildet sein. Sie können auch alle gleich oder nur zum Teil gleich ausgebildet sein. Außerdem kann bei einem Ma-

gnetventil im Systembau auch die Anzahl der Magnetventile variieren.

Mit den Magnetventilen kann ein Druckbereich von beispielsweise 5 bar bis beispielsweise 200 bar abgedeckt werden, und zwar in den verschiedensten hydraulischen Funktionsmerkmalen. Da für die verschiedenen Magnetventile nicht jeweils ein einziges Gehäuse vorgesehen ist, sondern das gemeinsame Gehäuse **51**, können die Magnetventile sehr eng nebeneinander gesetzt werden, so daß auch das gesamte System nur wenig Einbauraum benötigt.

Die aus Eisen bestehenden Rückschlußteile **57** bis **61** können deshalb durch einfache zylindrische Rohrstücke gebildet sein, da in der Kombination der einzelnen Magnetventile **36** bis **40** auch bei hohen Drücken das Magnetteilgehäuse **51** ausreichend stabil ausgebildet ist.

Patentansprüche

1. Magnetventil mit einem Ventiltteil und einem Magnetteil, der einen Stößel aufweist, der mit einem Kolben verbunden ist, der in einem Ventiltteilgehäuse angeordnet ist, das mit einem Funktionsträger verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Funktionsträger (**2; 56**) und dem Magnetteil (**3; 46** bis **50**) und/oder dem Ventiltteil (**4; 41** bis **45**) mindestens eine Dichtung (**31; 54**) vorgesehen ist.
2. Magnetventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (**31; 54**) in einer Vertiefung (**32; 55**) des Funktionsträgers (**2; 56**) liegt.
3. Magnetventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (**31; 54**) an einem Flansch (**33**) des Magnetteilgehäuses (**5; 51**) anliegt, mit dem dieses auf dem Funktionsträger (**2; 56**) befestigt ist.
4. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (**31; 54**) eine Ringdichtung ist.
5. Magnetventil mit mindestens einem Anschlußpin, der mit einer Wicklung einer Spule des Magnetteilgehäuses leitungsverbunden ist und in ein Steckerteil des Magnetteilgehäuses ragt, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußpin (**14; 53**) mit einer zweiten Dichtung (**24; 52**) gegenüber dem Magnetteilgehäuse (**5; 51**) abgedichtet ist.
6. Magnetventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußpin (**14; 52**) im Magnetteilgehäuse (**5; 51**) mit einem im Querschnitt runden Halteteil (**22**) angeordnet ist.
7. Magnetventil nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Dichtung (**24; 52**) den Halteteil (**22**) des Anschlußpins (**14; 53**) dichtend umgibt.
8. Magnetventil nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der übrige, in den Steckerteil (**18; 62**) ragende, einen Steckabschnitt bildende Pinteil (**19; 63**) unrunder, vorzugsweise rechteckigen Querschnitt aufweist.
9. Magnetventil nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Dichtung (**24; 52**) durch einen O-Ring gebildet ist.
10. Magnetventil nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Dichtung (**24; 52**) im Magnetteilgehäuse (**5; 51**) axial und radial verspannt ist.
11. Magnetventil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Dichtung (**24; 52**) über eine Verdickung (**23**) des Anschlußpins (**14; 53**) unter Ver-

spannung in einer Ausnehmung (25) des Magnetteilgehäuses (5; 51) liegt.

12. Magnetventil, insbesondere nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußpin (14; 53) durch einen im Querschnitt runden Stift gebildet ist, dessen eines Ende zur Bildung des Steckabschnittes (19; 63) verquetscht ist.

13. Magnetventil mit einem Ventil- und einem Magnetteil, der einen Stößel aufweist, der mit einem in einem Gehäuse des Ventiltiles angeordneten Kolben verbunden ist und bei dem ein Anker auf dem Stößel angeordnet ist, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (8) mittels des Kolbens (27) im Ventiltteilgehäuse (26) geführt ist.

14. Magnetventil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel (28) und der Kolben (27) einstückig miteinander ausgebildet sind.

15. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (27) und/oder der Stößel (28) aus nichtmagnetischem, vorzugsweise metallischem Werkstoff bestehen.

16. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetteilgehäuse (5; 51) aus Kunststoff besteht.

17. Magnetventil, bei dem das Ventiltteilgehäuse mit auf einem in das Magnetteilgehäuse ragenden Verbreiterung, insbesondere einem Rückschlußteil, verbunden ist, nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventiltteilgehäuse (26) einstückig mit der Verbreiterung (30) ausgebildet ist.

18. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß im Magnetteilgehäuse (5; 51) mindestens ein Rückschlußteil (34; 57 bis 61) vorgesehen ist.

19. Magnetventil nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlußteil (34; 57 bis 61) in das Magnetteilgehäuse (5; 51) eingebettet ist.

20. Magnetventil nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlußteil (34; 57 bis 61) im wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist.

21. Magnetventil nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlußteil (34) an seinen Enden in entgegengesetzte Richtungen weisende Flansche (35; 35') aufweist.

22. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß im Magnetteilgehäuse (51) mehrere Magnetventile (36 bis 40) untergebracht sind.

23. Magnetventil nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetventile (36 bis 40) jeweils ein Rückschlußteil (57 bis 61) aufweisen.

24. Magnetventil nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß alle Rückschlußteile (57 bis 61) in das Magnetteilgehäuse (51) eingebettet sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

60

65

