



(11)

EP 2 752 859 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.07.2016 Patentblatt 2016/28

(51) Int Cl.:
H01F 7/08 (2006.01) **H01H 50/16** (2006.01)
H01H 50/26 (2006.01) **H01H 50/30** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13195850.6**

(22) Anmeldetag: **05.12.2013**

(54) **Relais für ein Kraftfahrzeug und dazugehöriges Herstellungsverfahren**

Relay for a motor vehicle and method of manufacturing the same

Relais de véhicule automobile et procédé de fabrication associé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **08.01.2013 DE 102013000245**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.07.2014 Patentblatt 2014/28

(73) Patentinhaber: **Volkswagen Aktiengesellschaft
38440 Wolfsburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Neugebauer, Uwe
38550 Isenbüttel (DE)**
• **Minke, Andreas
38518 Gifhorn (DE)**
• **Schoepe, Rainer
13467 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 684 319 DE-B- 1 104 065
DE-U1- 7 731 810 JP-A- H08 222 112

EP 2 752 859 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Relais für ein Kraftfahrzeug mit einem Elektromagneten, einem relativ zu dem Elektromagneten bewegbaren Anker, wobei der Anker durch eine von dem Elektromagneten erzeugte magnetische Kraft von einer Offenstellung in eine Geschlossenstellung bewegbar ist, und einem ersten Dämpfungselement, das zur Reduzierung einer Bewegungsenergie des Ankers bei einer Bewegung von der Offenstellung in die Geschlossenstellung an dem Elektromagneten angeordnet ist. Überdies betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Relais.

[0002] In Kraftfahrzeugen werden zum Öffnen um Schließen von elektrischen Verbindungen Relais verwendet. Beispielsweise können mit einem Relais elektrischer Verbraucher im Kraftfahrzeug zu- und abgeschaltet werden. Ein solches Relais weist einen Elektromagneten und einen ferromagnetischen Anker auf, der durch die magnetische Kraft des Elektromagneten bewegt werden kann. Wenn der Anker von einer Offenstellung in eine Geschlossenstellung bewegt wird, schlägt dieser auf den Elektromagneten auf. Dadurch entstehen Geräusche, die von den Fahrzeuginsassen störend empfunden werden können. Um diese Geräusche zu reduzieren, werden in dem Relais entsprechende Dämpfungselemente vorgesehen, mit denen die Bewegung des Ankers gedämpft werden kann.

[0003] In diesem Zusammenhang offenbart die US 4,910,484 A ein Relais, bei dem auf dem Elektromagneten eine mechanische Feder oder ein Luftdämpfer vorgesehen ist. Dadurch kann die Bewegung des Ankers abgebremst werden und somit die Schaltgeräusche des Relais reduziert werden.

[0004] Des Weiteren beschreibt die DE 197 26 061 A1 ein Relais, dessen Anker eine Mehrzahl von gegeneinander elastisch beweglichen Teilbereichen aufweist, die bei der Erregung des Relais nacheinander auf den Polflächen des Elektromagneten abrollen. Durch die Aufteilung des Ankers in mehrere kleine Segmente verringert sich die Aufschlaggeschwindigkeit und die Schallamplitude.

[0005] Zudem beschreibt die CH 97337 A ein Relais, bei dem der Elektromagnet zwischen zwei stehend angeordneten Jochschenkeln eine Spule trägt, oberhalb welcher die Jochschenkel gegeneinander gebogen sind und zwischen sich den Anker um eine zu dessen Längsausdehnung quer liegende Achse tragen, die außerhalb der Schwerachse des Ankers angeordnet ist, so dass der Anker im Ruhezustand des Elektromagneten eine geneigte und im Erregungszustand eine horizontale Lage in der Höhe der liegenden Jochschenkel einnimmt.

[0006] Aus der DE 10 2010 040 269 A1 ist ein Einrückrelais für einen Startermotor bekannt. Zur Reduzierung der Geräuschentwicklung weist das Relais ein Dämpferelement auf, das aus Gummi gefertigt sein kann. Das Dämpferelement kann als umlaufender Ring ausgebildet

sein. Zudem kann das Dämpferelement einen dreieckigen oder trapezförmigen Querschnitt aufweisen. Das Dämpferelement kann auch in einer Aussparung angeordnet sein oder in einen Kanal eingespritzt sein.

[0007] Zudem beschreibt die DE 10 2009 046 999 A1 einen Elektromagneten für ein Relais, der mindestens ein Dämpfungselement aufweist. Das Dämpfungselement ist dabei so ausgebildet, dass in der Schließposition des Relais zwischen dem Anker und dem Magnetkern ein Luftspalt bestehen bleibt.

[0008] Aus der JP H08 222112 A ist ein Relais bekannt, das ein aus einem elastischen Material gefertigtes Dämpfungselement zum Dämpfen der Bewegung des Ankers aufweist. In einer Ausführungsform ist das Dämpfungselement derart in einer Aussparung des Elektromagneten angeordnet, dass das Dämpfungselement über die Oberseite des Elektromagneten hinausragt.

[0009] Schließlich beschreibt die EP 1 684 319 A1 ein Magnetsystem für ein elektromagnetisches Relais. Um Schaltgeräusche des Relais zu reduzieren, ist ein Dämpfungsmaterial an dem Anker in einem Bereich eines Lagers des Ankers angeordnet. Somit kann die Bewegung des Ankers mit dem Dämpfungsmaterial gedämpft werden.

[0010] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Relais für ein Kraftfahrzeug bereitzustellen, das geräuschärmer betrieben werden kann. Zudem soll ein entsprechendes Herstellungsverfahren für ein Relais bereitgestellt werden.

[0011] Diese Aufgabe wird durch Relais mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 7 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0012] Das erfindungsgemäße Relais für ein Kraftfahrzeug umfasst einen Elektromagneten, einen relativ zu dem Elektromagneten bewegbaren Anker, wobei der Anker durch eine von dem Elektromagneten erzeugte magnetische Kraft von einer Offenstellung in eine Geschlossenstellung bewegbar ist, und ein erstes Dämpfungselement, das an dem Elektromagneten zur Reduzierung einer Bewegungsenergie des Ankers bei einer Bewegung von der Offenstellung in die Geschlossenstellung angeordnet ist, wobei das erste Dämpfungselement derart ausgebildet ist, dass der Anker bei der Bewegung von der Offenstellung in die Geschlossenstellung zunächst auf das erste Dämpfungselement trifft und sich das erste Dämpfungselement danach so verformt, dass der Anker und der Elektromagnet in der Geschlossenstellung einen Kontakt aufweisen. Zudem weist das erste Dämpfungselement in einem dem Anker zugewandten Bereich einen geringeren Durchmesser auf als in einem dem Anker abgewandten Bereich.

[0013] Das Relais kann in einem Kraftfahrzeug zu Schalten von elektrischen Verbindungen verwendet werden. Das Relais umfasst einen Elektromagneten, der einen weichmagnetischen Kern und eine Spule aufweist. Zudem umfasst das Relais einen ferromagnetischen An-

ker, der von der Offenstellung in die Geschlossenstellung bewegt werden kann. In der Offenstellung kann der Anker beispielsweise durch eine mechanische Feder gehalten sein. Wenn die Spule des Elektromagneten von einem elektrischen Strom durchflossen wird, wird der Anker von der Offenstellung in die Geschlossenstellung bewegt, in der er auf den Elektromagneten auftrifft. An dem Anker und an dem Elektromagneten können jeweils elektrische Kontaktelemente vorgesehen sein, die mit einer jeweiligen elektrischen Leitung des Kraftfahrzeugs verbunden sind und die in der Geschlossenstellung einen elektrischen Kontakt aufweisen.

[0014] Um die Bewegungsenergie des Ankers bei der Bewegung von der Offenstellung in die Geschlossenstellung zu reduzieren, ist an dem Elektromagneten ein erstes Dämpfungselement angeordnet. Das erste Dämpfungselement ist dabei derart ausgebildet, dass der Anker bei der Bewegung von der Offenstellung in die Geschlossenstellung zuerst das erste Dämpfungselement und danach den Elektromagneten berührt. Das erste Dämpfungselement ist dabei verformbar ausgebildet und kann beispielsweise aus einem Elastomer gefertigt sein. Durch die kinetische Energie, die der Anker bei seiner Bewegung aufweist, wird das erste Dämpfungselement so weit verformt, dass der Anker in der Geschlossenstellung des Relais direkt auf dem Elektromagneten aufliegt. Das erste Dämpfungselement kann so ausgebildet sein, dass die elektrischen Kontaktelemente des Ankers und des Elektromagneten in der Geschlossenstellung keinen Luftspalt aufweisen. Zudem kann ein sogenannter Überhub vorgesehen sein, d. h. die elektrischen Kontaktelemente des Ankers und des Elektromagneten können so ausgebildet sein, dass der elektrische Kontakt zwischen den elektrischen Kontaktelementen bereits geschlossen ist, bevor der Anker auf den Elektromagneten auftrifft. Des Weiteren kann das erste Dämpfungselement so ausgebildet sein, dass die Deformation des ersten Dämpfungselements erst kurz vor dem Schließen der elektrischen Kontaktelemente erfolgt. Somit kann einer Funkenbildung und einer damit verbundenen Kontaktkorrosion entgegengewirkt werden. Durch das erste Dämpfungselement kann das Geräusch beim Schließen des Relais deutlich reduziert werden.

[0015] Das erste Dämpfungselement kann eine konische Form aufweisen. Das erste Dämpfungselement kann auch in dem dem Anker zugewandten Bereich die Form eines Kegels oder eines Kegelstumpfs aufweisen. Das erste Dämpfungselement kann auch mehrere Bereiche aufweisen, deren Querschnittsflächen sich in Richtung zu dem Anker hin verjüngen. Durch die Kraftbeaufschlagung durch den Anker erfolgt eine Ausdehnung des ersten Dämpfungselements quer zur Kraftbeaufschlagungsrichtung. Dabei kann das erste Dämpfungselement so ausgebildet sein, dass seine Querausdehnung zumindest bereichsweise in der Aussparung erfolgt. Bei der Bewegung des Ankers von der Offenstellung in die Geschlossenstellung steigt mit zunehmender Nähe zu dem Elektromagneten die magnetische Kraft.

Diese Kraft kann durch die Formgebung des ersten Dämpfungselements ausgeglichen werden, da mit fortschreitender Verformung des ersten Dämpfungselements die Kraft, die zur weiteren Kompression des ersten Dämpfungselements nötig ist, steigt.

[0016] Bevorzugt umfasst der Elektromagnet einen ferromagnetischen Kern und eine diesen umgebende Spule, wobei der ferromagnetische Kern eine Aussparung aufweist, innerhalb der das erste Dämpfungselement zumindest bereichsweise angeordnet ist. In dem Kern des Elektromagneten kann eine Aussparung mit einer runden Querschnittsfläche vorgesehen sein. Die Aussparung kann als Durchgangsbohrung oder als Sacklochbohrung ausgebildet sein. Die Aussparung kann mittig in den ferromagnetischen Kern eingebracht sein. Ein erster Teil des ersten Dämpfungselements kann in dem Innenraum der Aussparung angeordnet sein und ein zweiter Teil des ersten Dämpfungselements kann sich über den oberen Rand des ferromagnetischen Kerns hinaus zu dem Anker hin erstrecken. In der Aussparung des Kerns kann das erste Dämpfungselement einfach angeordnet werden. Zudem kann somit eine baumraumsparende Anordnung des ersten Dämpfungselements erreicht werden. Hierbei haben Versuche gezeigt, dass durch die Aussparung in dem Kern die magnetischen Eigenschaften des Elektromagneten nur geringfügig beeinflusst werden. Beispielsweise bedarf es bei der Anzugsspannung, also der elektrischen Spannung, in Folge der sich der Anker zu dem Elektromagneten bewegt, keiner signifikanten Erhöhung.

[0017] In einer Ausführungsform weist die Aussparung in einem dem Anker zugewandten Bereich einen größeren Durchmesser auf als in einem dem Anker abgewandten Bereich. Der Durchmesser bzw. die Querschnittsfläche der Aussparung kann sich beispielsweise ausgehend von der Seite des Kerns, der dem Anker zugewandt ist, in Richtung der dem Anker abgewandten Seite des Kerns verjüngen. Die Aussparung kann auch zumindest zwei Bereiche aufweisen, die unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Damit kann auf einfache Weise verhindert werden, dass das erste Dämpfungselement in Folge der Kraftbeaufschlagung durch den Anker in der Aussparung verschoben wird.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform ist der Anker in der Offenstellung an einem Anschlagelement gehalten, wobei an dem Anker ein zweites Dämpfungselement aufweist, das in der Offenstellung zwischen dem Anker und dem Anschlagelement angeordnet ist. Zusätzlich zu dem Geräusch, das beim Schließen des Relais entsteht, soll auch das Geräusch, das beim Öffnen des Relais entsteht, reduziert werden. Um die Bewegung des Ankers von der Geschlossenstellung in die Offenstellung zu dämpfen, ist an dem Anker ein zweites Dämpfungselement angeordnet. Das zweite Dämpfungselement kann sich über die komplette Fläche des Ankers erstrecken, die dem Anschlagelement bzw. dem Ruheanschluss zugeordnet ist. Das zweite Dämpfungselement kann sich auch nur über einen vorbestimmten Bereich dieser Flä-

che erstrecken. Dabei kann das zweite Dämpfungselement derart ausgebildet sein, dass kein elektrischer Kontakt zwischen den elektrischen Kontaktelementen des Ankers und des Elektromagneten zustande kommt.

[0019] Bevorzugt weist der Anker zumindest eine Aussparung auf, in der das zweite Dämpfungselement bereichsweise angeordnet ist. In dem Anker können einer oder mehrere Aussparungen vorgesehen sein, in denen das zweite Dämpfungselement gehalten ist. Die Aussparungen können beispielsweise als Bohrungen ausgebildet sein. Damit kann erreicht werden, dass das zweite Dämpfungselement im Betrieb des Relais bzw. bei der Bewegung des Ankers fest an dem Anker gehalten wird.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform ist der Anker schwenkbar an einem Halteelement gelagert, wobei an einem dem Halteelement zugeordneten Bereich des Ankers ein drittes Dämpfungselement angeordnet ist. Der Anker kann beispielsweise als sogenannter Klappanker ausgebildet sein. Dabei ist der plattenförmig ausgebildete Anker an einer Seite schwenkbar an einem Halteelement des Relais befestigt. Zwischen dem Anker und dem Halteelement kann zu diesem Zweck beispielsweise ein Scharnier angeordnet sein. In dem Bereich des Scharniers kann an dem Anker ein drittes Dämpfungselement angeordnet sein. Das dritte Dämpfungselement kann auch mit dem zweiten Dämpfungselement einteilig ausgebildet sein. Das dritte Dämpfungselement kann so ausgebildet sein, dass Geräusche, die durch das Scharnier bei der Bewegung des Ankers oder bei Auftreffen des Ankers in der Offenstellung oder in der Geschlossenstellung entstehen, gedämpft werden. Somit kann die Geräuschentwicklung bei dem Relais weiter reduziert werden.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen eines Relais für ein Kraftfahrzeug umfasst das Bereitstellen eines Elektromagneten, das Bereitstellen eines relativ zu dem Elektromagneten bewegbaren Ankers, wobei der Anker durch eine von dem Elektromagneten erzeugte magnetische Kraft von einer Offenstellung in eine Geschlossenstellung bewegbar ist, und das Anordnen eines ersten Dämpfungselements an dem Elektromagneten zur Reduzierung einer Bewegungsenergie des Ankers bei einer Bewegung von der Offenstellung in die Geschlossenstellung, wobei das erste Dämpfungselement derart ausgebildet wird, dass der Anker bei der Bewegung von der Offenstellung in die Geschlossenstellung zunächst auf das erste Dämpfungselement trifft und das erste Dämpfungselement danach so verformt wird, dass der Anker und der Elektromagnet in der Geschlossenstellung einen direkten Kontakt aufweisen, wobei das erste Dämpfungselement derart ausgebildet wird, dass es in einem dem Anker zugewandten Bereich einen geringeren Durchmesser aufweist als in einem dem Anker abgewandten Bereich.

[0022] Bevorzugt wird an dem Anker ein zweites Dämpfungselement angeordnet, das sich in der Offenstellung des Ankers zwischen dem Anker und dem Anschlagelement angeordnet ist, der Anker wird an einem

Halteelement schwenkbar gelagert und an einem dem Halteelement zugeordneten Bereich des Ankers wird ein drittes Dämpfungselement angeordnet.

[0023] In einer Ausführungsform wird das erste, das zweite und/oder das dritte Dämpfungselement durch ein Spritzgussverfahren aus einem temperaturbeständigen Elastomer gefertigt. Zur Herstellung des ersten Dämpfungselements wird zunächst eine Aussparung, beispielsweise in Form einer Durchgangsbohrung, in den Kern des Elektromagneten eingebracht. Anschließend wird an der im eingebauten Zustand des Elektromagneten dem Anker zugeordneten Seite der Aussparung eine Negativform angeordnet. Danach wird von der dem Anker abgewandten Seite in die Aussparung ein Elastomer in die Aussparung und die Negativform eingebracht. Danach wird das Elastomer ausgehärtet und anschließend die Negativform wieder entfernt. Zur Herstellung des zweiten und des dritten Dämpfungselements kann in den Anker zunächst zumindest eine Aussparung eingebracht werden. Danach wird eine Negativform für das zweite und dritte Dämpfungselement an dem Anker angeordnet. Dann wird das Elastomer in die Aussparung und die Negativform eingebracht, das Elastomer wird ausgehärtet und die Negativform wird wieder entfernt. Da mit dem Relais im Kraftfahrzeug oft hohe Ströme geschaltet werden, kann sich das Relais deutlich erwärmen. Daher eignen sich insbesondere temperaurbeständige Elastomere, die beispielsweise eine Temperaturbeständigkeit bis zu 200 °C aufweisen, für die Herstellung der Dämpfungselemente.

[0024] Die zuvor im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Relais beschriebenen Vorteile und Weiterbildungen können auf das erfindungsgemäße Verfahren übertragen werden.

[0025] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein geschnittene Seitenansicht eines Relais, bei dem sich ein Anker in einer Offenstellung befindet;

Fig. 2 das Relais gemäß Fig. 1, bei dem sich der Anker in einer Geschlossenstellung befindet;

Fig. 3 eine Perspektivansicht des Ankers, an dem ein zweites und ein drittes Dämpfungselement angeordnet sind; und

Fig. 4 eine Perspektivansicht des zweiten und dritten Dämpfungselements gemäß Fig. 3.

[0026] Die nachfolgend näher geschilderten Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

[0027] Fig. 1 zeigt ein Relais 10 für ein Kraftfahrzeug in einer geschnittenen Seitenansicht. Das Relais 10 kann als sogenanntes Steckrelais ausgebildet sein. Das Re-

lais 10 kann zum Schalten von elektrischen Verbindungen im Kraftfahrzeug verwendet werden. Das Relais 10 kann beispielsweise zum Zuschalten der Heckscheibenheizung oder anderen elektrischen Verbrauchern genutzt werden.

[0028] Das Relais 10 umfasst einen Elektromagneten 12, der einen ferromagnetischen Kern 14 und eine um den Kern 14 gewickelte Spule 16 aufweist. Des Weiteren umfasst das Relais 10 einen ferromagnetischen Anker 18, der vorliegend in der Offenstellung gezeigt ist. Der Anker 18 ist plattenförmig ausgebildet. Des Weiteren ist der Anker 18 an einem hier nicht näher dargestellten Halteelement des Relais 10 schwenkbar entlang einer Achse 20 angeordnet. Durch die Bestromung der Spule 16 wird mit dem Elektromagneten 12 eine magnetische Kraft erzeugt, durch die der Anker 18 von der Offenstellung in eine Geschlossenstellung bewegt wird. Zudem sind an dem Anker 18 und an dem Elektromagneten 12 elektrische Kontaktelemente, die vorliegend nicht dargestellt sind, angeordnet. Die elektrischen Kontaktelemente sind mit Steckkontakten 22 und 24 des Relais 10 verbunden.

[0029] Der Kern 14 des Elektromagneten 12 weist eine Aussparung 26 auf, die vorliegend als Durchgangsbohrung durch den Kern 12 ausgebildet ist. Der Kern 14 weist eine zylindrische Form auf, in dem die Aussparung 26 konzentrisch eingebracht ist. In einem dem Anker 18 zugewandten Bereich 28 bzw. in einem der Oberseite des Kerns 14 zugewandten Bereich weist die Aussparung 26 einen ersten Durchmesser auf. In einem dem Anker 18 abgewandten Bereich 30 bzw. in einem der Unterseite des Kerns 14 zugewandten Bereich weist die Aussparung 26 einen zweiten Durchmesser auf, der im Vergleich zu dem ersten Durchmesser geringer ist. In der Aussparung 26 ist ein erstes Dämpfungselement 32 angeordnet. Das erste Dämpfungselement 32 dient der Verringerung der Bewegungsenergie des Ankers 18 von der Offenstellung in die Geschlossenstellung und damit der Reduzierung des Geräusches beim Auftreffen des Ankers 18 auf den Elektromagneten 12. Dadurch, dass der Durchmesser der Aussparung 26 in dem unteren Bereich 30 geringer als in dem oberen Bereich 28 ist, kann verhindert werden, dass das erste Dämpfungselement 32 durch die Kraft des Ankers 18 in der Aussparung 26 verschoben wird.

[0030] Das erste Dämpfungselement 32 ist aus einem Elastomer, insbesondere einem temperaturbeständigen Elastomer, gefertigt. Das erste Dämpfungselement 32 weist einen ersten Bereich 34 und einen zweiten Bereich 36 auf. In dem Bereich 34 füllt das erste Dämpfungselement 32 die Aussparung 26 vollständig aus. In dem zweiten Bereich 36 weist das erste Dämpfungselement 32 die Form eines Kegels auf. Mit anderen Worten verjüngt sich die Querschnittsfläche des ersten Dämpfungselements 32 ausgehend von der Aussparung 26 zu dem Anker 18 hin. Das erste Dämpfungselement 32 kann durch ein Spritzgussverfahren hergestellt werden. Dazu wird in dem dem Anker 18 zugewandten Bereich 28 eine

Negativform in die Aussparung 26 eingebracht. Die Negativform stellt das Negativ zu der Formgebung des ersten Dämpfungselements 32 in dem zweiten Bereich 36 dar. Anschließend kann von dem Bereich 30 das Elastomer im flüssigen Zustand in die Aussparung 26 und die Negativform eingebracht werden. Dann wird das Elastomer ausgehärtet und die Negativform wieder entfernt.

[0031] Fig. 2 zeigt das Relais 10 in einer geschnittenen Seitenansicht gemäß Fig. 1. Dabei befindet sich der Anker 18 in der Geschlossenstellung. Bei der Bewegung des Ankers 18 von der Offenstellung in die Geschlossenstellung berührt der Anker 18 zunächst die Spitze des ersten Dämpfungselements 32. Durch die Bewegungsenergie des Ankers 18 wird das erste Dämpfungselement 32 elastisch verformt, so wie dies in Fig. 2 dargestellt ist. Durch die Krafteinwirkung des Ankers 18 wird das erste Dämpfungselement 32 quer zur Krafteinwirkungsrichtung in der Aussparung 26 deformiert. Im deformierten Zustand befindet sich das erste Dämpfungselement 32 vollständig in der Aussparung 26. Dabei ist das erste Dämpfungselement 32 so geformt, dass der Anker 18 und der Elektromagnet 12 in der Geschlossenstellung einen direkten Kontakt ohne Luftspalt aufweisen. Das erste Dämpfungselement 32 und der Anker 18 sind derart zueinander positioniert, dass der Anker 18 zentral auf das erste Dämpfungselement 32 trifft. In der Darstellung von Fig. 2 ist auch ein Anschlagelement 38 zu erkennen, an dem der Anker 18 in der Offenstellung anliegt.

[0032] Fig. 3 zeigt den Anker 18 des Relais 10 in einer Perspektivansicht, wobei die Darstellung den im eingebauten Zustand dem Anschlagelement 38 zugewandten Bereich 40 des Ankers 18 zeigt. An dem Anker 18 ist ein zweites Dämpfungselement 42 angeordnet. Das zweite Dämpfungselement 42 befindet sich in der Offenstellung des Relais 10 zwischen dem Anker 18 und dem Anschlagelement 38. Dadurch kann der Aufschlag des Ankers 18 bei der Bewegung von der Geschlossenstellung in die Offenstellung gedämpft werden.

[0033] Zudem ist an dem Anker 18 ein drittes Dämpfungselement 44 angeordnet. Das dritte Dämpfungselement 44 ist an einem Bereich 46 des Ankers 18 angeordnet, an dem der Anker 18 an dem Halteelement schwenkbar angeordnet ist. Beispielsweise ist der Anker 18 über ein Scharnier am dem Halteelement befestigt. Durch das dritte Dämpfungselement 44 können Geräusche in dem Scharnier, die bei der Bewegung des Ankers 18 oder bei dem Anschlagen des Ankers 18 an dem Elektromagneten 12 oder dem Anschlagelement 38 entstehen, gedämpft werden.

[0034] Das zweite Dämpfungselement 42 und das dritte Dämpfungselement 44 sind vorliegend einteilig ausgebildet. Des Weiteren sind das zweite und das dritte Dämpfungselement 42, 44 so geformt, dass sie sich bereichsweise über beide Seiten des Ankers 18 erstrecken. Auch das zweite Dämpfungselement 42 und das dritte Dämpfungselement 44 sind durch ein Spritzgussverfahren aus einem Elastomer hergestellt. Bevorzugt wird zur

Herstellung des zweiten und dritten Dämpfungselements 44, 46 das gleiche Material verwendet, das auch zur Herstellung des ersten Dämpfungselements 32 verwendet wird. In dem Anker 18 sind entsprechende Aussparungen vorgesehen, in die das Elastomer bei der Herstellung des zweiten und dritten Dämpfungselements 44, 46 eingefüllt wird. Die Aussparungen können als Bohrungen ausgebildet sein. Die Elemente 48 des zweiten und dritten Dämpfungselements 44, 46, die sich durch die Aussparungen erstrecken, sind in Fig. 4 dargestellt. Durch diese Elemente 48 kann das zweite und dritte Dämpfungselement 44, 46 im Betrieb des Relais 10 sicher an dem Anker 18 gehalten werden.

Bezugszeichenliste

[0035]

10	Relais
12	Elektromagnet
14	Kern
16	Spule
18	Anker
20	Achse
22	Steckkontakt
24	Steckkontakt
26	Aussparung
28	Bereich
30	Bereich
32	Dämpfungselements
34	Bereich
36	Bereich
38	Anschlagelement
40	Bereich
42	Dämpfungselement
44	Dämpfungselement
46	Bereich
48	Element

Patentansprüche

1. Relais (10) für ein Kraftfahrzeug mit

- einem Elektromagneten (12),
- einem relativ zu dem Elektromagneten (12) bewegbaren Anker (18), wobei
- der Anker (18) durch eine von dem Elektromagneten (12) erzeugte magnetische Kraft von einer Offenstellung in eine Geschlossenstellung bewegbar ist, und
- einem ersten Dämpfungselement (32), das an dem Elektromagneten (12) zur Reduzierung einer Bewegungsenergie des Ankers (18) bei einer Bewegung von der Offenstellung in die Geschlossenstellung angeordnet ist, wobei
- das erste Dämpfungselement (32) derart ausgebildet ist, dass der Anker (18) bei der Bewe-

gung von der Offenstellung in die Geschlossenstellung zunächst auf das erste Dämpfungselement (32) trifft und sich das erste Dämpfungselement (32) danach so verformt, dass der Anker (18) und der Elektromagnet (12) in der Geschlossenstellung einen Kontakt aufweisen,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das erste Dämpfungselements (32) in einem dem Anker (18) zugewandten Bereich (36) einen geringeren Durchmesser aufweist als in einem dem Anker abgewandten Bereich (34).

2. Relais (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromagnet (12) einen ferromagnetischen Kern (14) und eine diesen umgebende Spule (16) umfasst, wobei der ferromagnetische Kern (14) eine Aussparung (26) aufweist, innerhalb der das erste Dämpfungselement (32) zumindest bereichsweise angeordnet ist.

3. Relais (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparung (26) in einem dem Anker (18) zugewandten Bereich (28) einen größeren Durchmesser aufweist als in einem dem Anker (18) abgewandten Bereich (30).

4. Relais (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anker (18) in der Offenstellung an einem Anschlagelement (38) gehalten ist, wobei an dem Anker (18) ein zweites Dämpfungselement (42) angeordnet ist, das in der Offenstellung zwischen dem Anker (18) und dem Anschlagelement (38) angeordnet ist.

5. Relais (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anker (18) zumindest eine Aussparung (26) aufweist, in dem das zweite Dämpfungselement (42) zumindest bereichsweise angeordnet ist.

6. Relais (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anker (18) schwenkbar an einem Halteelement gelagert ist, wobei an einem dem Halteelement zugeordneten Bereich (40) des Ankers (18) ein drittes Dämpfungselement (44) angeordnet ist.

7. Verfahren zum Herstellen eines Relais (10) für ein Kraftfahrzeug durch

- Bereitstellen eines Elektromagneten (12),

- Bereitstellen eines relativ zu dem Elektromagneten (12) bewegbaren Ankers (18), wobei der Anker (18) durch eine von dem Elektromagneten (12) erzeugte magnetische Kraft von einer Offenstellung in eine Geschlossenstellung bewegt wird, und
- Anordnen eines ersten Dämpfungselements (32) an dem Elektromagneten (12) zur Reduzierung einer Bewegungsenergie des Ankers (18) bei einer Bewegung von der Offenstellung in die Geschlossenstellung, wobei
- das erste Dämpfungselement (32) derart ausgebildet wird, dass der Anker (18) bei der Bewegung von der Offenstellung in die Geschlossenstellung zunächst auf das erste Dämpfungselement (32) trifft und das erste Dämpfungselement (32) danach so verformt wird, dass der Anker (18) und der Elektromagnet (12) in der Geschlossenstellung einen Kontakt aufweisen,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das erste Dämpfungselement (32) derart ausgebildet wird, dass es in einem dem Anker (18) zugewandten Bereich (36) einen geringeren Durchmesser aufweist als in einem dem Anker abgewandten Bereich (34).

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Anker (18) ein zweites Dämpfungselement (42) angeordnet wird, das sich in der Offenstellung des Ankers (18) zwischen dem Anker (18) und dem Anschlagelement (38) angeordnet ist, der Anker (18) an einem Halteelement schwenkbar gelagert wird und an einem dem Halteelement zugeordneten Bereich (46) des Ankers ein drittes Dämpfungselement (44) angeordnet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste, das zweite und/oder das dritte Dämpfungselement (32, 42, 44) durch ein Spritzgussverfahren aus einem temperaturbeständigen Elastomer gefertigt werden.

Claims

1. Relay (10) for a motor vehicle, having
 - an electromagnet (12),
 - an armature (18) which is movable relative to the electromagnet (12), wherein
 - the armature (18) can be moved from an open position into a closed position by a magnetic force generated by the electromagnet (12), and
 - a first damping element (32) which is arranged

on the electromagnet (12) for the purposes of reducing a kinetic energy of the armature (18) during a movement from the open position into the closed position, wherein

- the first damping element (32) is designed such that the armature (18), during a movement from the open position into the closed position, firstly abuts against the damping element (32) and thereafter deforms the first damping element (32) such that the armature (18) and the electromagnet (12) make contact in the closed position,

characterized in that

- the first damping element (32) has a smaller diameter in a region (36) facing toward the armature (18) than in a region (34) averted from the armature.

2. Relay (10) according to Claim 1,

characterized in that

the electromagnet (12) comprises a ferromagnetic core (14) and a coil (16) surrounding said ferromagnetic core, wherein the ferromagnetic core (14) has a recess (26) within which the first damping element (32) is at least regionally arranged.

3. Relay (10) according to Claim 2,

characterized in that

the recess (26) has a greater diameter in a region (28) facing toward the armature (18) than in a region (30) averted from the armature (18).

4. Relay (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that**

the armature (18) is, in the open position, held against a stop element (38), wherein there is arranged on the armature (18) a second damping element (42) which, in the open position, is arranged between the armature (18) and the stop element (38).

5. Relay (10) according to Claim 4,

characterized in that

the armature (18) has at least one recess (26) in which the second damping element (42) is at least regionally arranged.

6. Relay (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that**

the armature (18) is mounted pivotably on a holding element, wherein a third damping element (44) is arranged on a region (40), which is assigned to the holding element, of the armature (18).

7. Method for producing a relay (10) for a motor vehicle, by

- providing an electromagnet (12),
- providing an armature (18) which is movable relative to the electromagnet (12), wherein the armature (18) is moved from an open position into a closed position by a magnetic force generated by the electromagnet (12), and
- arranging a first damping element (32) on the electromagnet (12) for the purposes of reducing a kinetic energy of the armature (18) during a movement from the open position into the closed position, wherein
- the first damping element (32) is designed such that the armature (18), during a movement from the open position into the closed position, firstly abuts against the damping element (32), and the first damping element (32) is thereafter deformed such that the armature (18) and the electromagnet (12) make contact in the closed position,

characterized in that

- the first damping element (32) is designed such that it has a smaller diameter in a region (36) facing toward the armature (18) than in a region (34) averted from the armature.

8. Method according to Claim 7,

characterized in that

there is arranged on the armature (18) a second damping element (42) which, in the open position of the armature (18), is arranged between the armature (18) and the stop element (38), the armature (18) is mounted pivotably on a holding element, and a third damping element (44) is arranged on a region (46), which is assigned to the holding element, of the armature.

9. Method according to Claim 7 or 8,

characterized in that

the first, the second and/or the third damping element (32, 42, 44) are manufactured from a temperature-resistant elastomer by way of an injection moulding process.

Revendications

1. Relais (10) pour un véhicule automobile, avec

- un électroaimant (12),
- un induit (18) mobile par rapport à l'électroaimant (12), dans lequel
- l'induit (18) est déplaçable d'une position ouverte à une position fermée par une force magnétique produite par l'électroaimant (12), et
- un premier élément d'amortissement (32), qui est agencé sur l'électroaimant (12) pour la ré-

duction d'une énergie cinétique de l'induit (18) lors d'un mouvement de la position ouverte à la position fermée, dans lequel

- le premier élément d'amortissement (32) est configuré de telle manière que, lors du mouvement de la position ouverte à la position fermée, l'induit (18) arrive d'abord sur le premier élément d'amortissement (32) et que le premier élément d'amortissement (32) se déforme ensuite de telle manière que l'induit (18) et l'électroaimant (12) présentent un contact dans la position fermée,

caractérisé en ce que

- le premier élément d'amortissement (32) présente un plus petit diamètre dans une région (36) tournée vers l'induit (18) que dans une région (34) détournée de l'induit.

2. Relais (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'électroaimant (12) comprend un noyau ferromagnétique (14) et une bobine (16) entourant ce dernier, dans lequel le noyau ferromagnétique (14) présente une découpe (26), à l'intérieur de laquelle le premier élément d'amortissement (32) est agencé au moins en partie.

3. Relais (10) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la découpe (26) présente un plus grand diamètre dans une région (28) tournée vers l'induit (18) que dans une région (30) détournée de l'induit (18).

4. Relais (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'induit (18) dans la position ouverte est retenu sur un élément de butée (38), dans lequel un deuxième élément d'amortissement (42), qui dans la position ouverte est agencé entre l'induit (18) et l'élément de butée (38), est agencé sur l'induit (18).

5. Relais (10) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'induit (18) présente au moins une découpe (26), dans laquelle le deuxième élément d'amortissement (42) est agencé au moins en partie.

6. Relais (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'induit (18) est monté de façon pivotante sur un élément de retenue, dans lequel un troisième élément d'amortissement (44) est agencé sur une région (40) de l'induit (18) associée à l'élément de retenue.

7. Procédé de fabrication d'un relais (10) pour un véhicule automobile, comprenant les étapes suivantes:

- préparer un électroaimant (12),
- préparer un induit (18) déplaçable par rapport

à l'électroaimant (12), dans lequel on déplace l'induit (18) d'une position ouverte à une position fermée au moyen d'une force magnétique produite par l'électroaimant (12), et

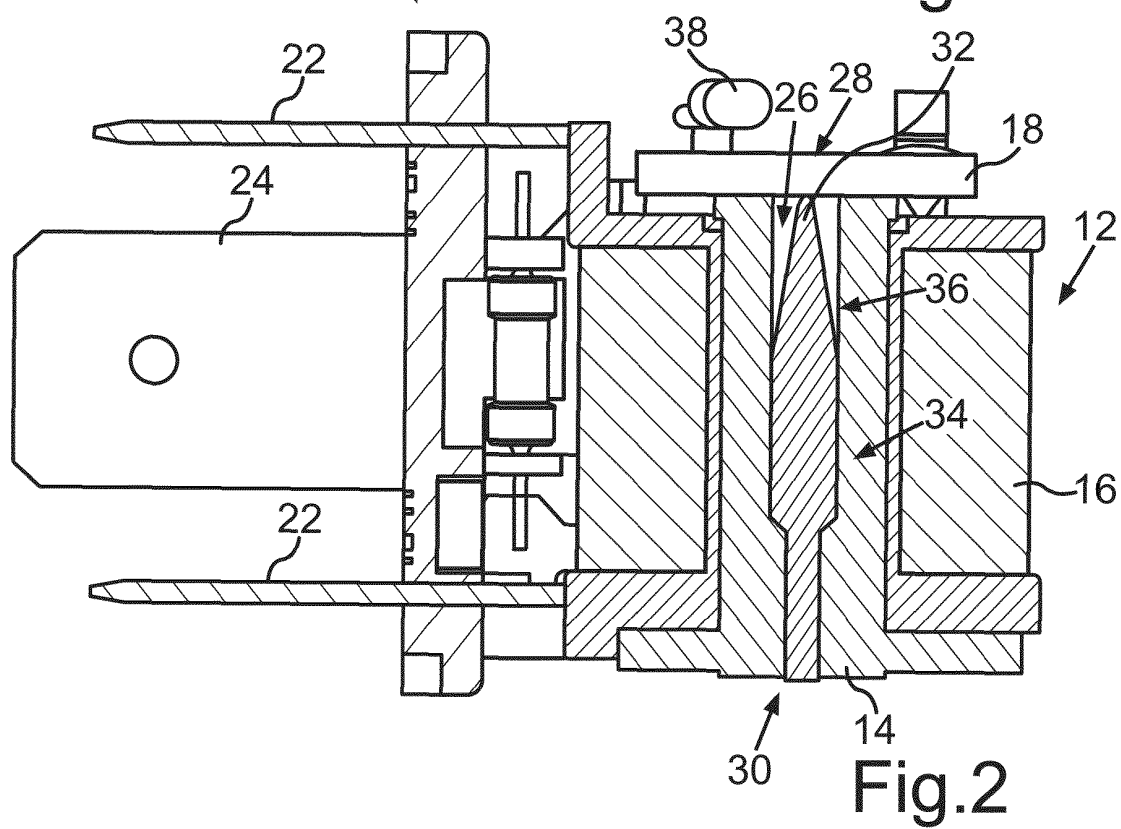
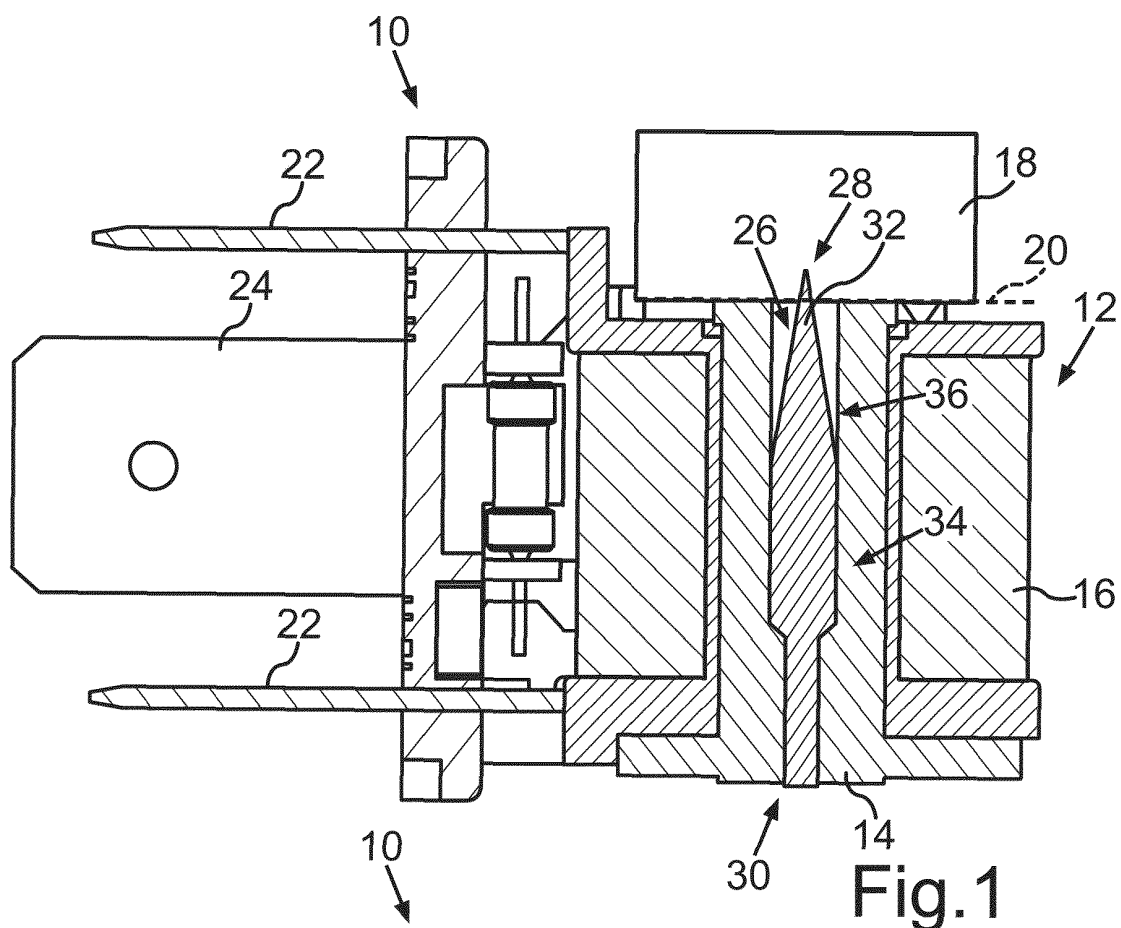
- agencer un premier élément d'amortissement (32) sur l'électroaimant (12) pour la réduction d'une énergie cinétique de l'induit (18) lors d'un mouvement de la position ouverte à la position fermée, dans lequel
- le premier élément d'amortissement (32) est configuré de telle manière que, lors du mouvement de la position ouverte à la position fermée, l'induit (18) arrive d'abord sur le premier élément d'amortissement (32) et que le premier élément d'amortissement (32) se déforme ensuite de telle manière que l'induit (18) et l'électroaimant (12) présentent un contact dans la position fermée,

caractérisé en ce que

- le premier élément d'amortissement (32) est configuré de telle manière qu'il présente un plus petit diamètre dans une région (36) tournée vers l'induit (18) que dans une région (34) détournée de l'induit.

8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'on agence sur l'induit (18) un deuxième élément d'amortissement (42), qui dans la position ouverte de l'induit (18) est agencé entre l'induit (18) et l'élément de butée (38), l'induit (18) est monté de façon pivotante sur un élément de retenue et un troisième élément d'amortissement (44) est agencé sur une région (46) de l'induit associée à l'élément de retenue.

9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le premier, le deuxième et/ou le troisième élément(s) d'amortissement (32, 42, 44) est/sont fabriqué(s) par un procédé de coulée par injection en un élastomère résistant à la température.



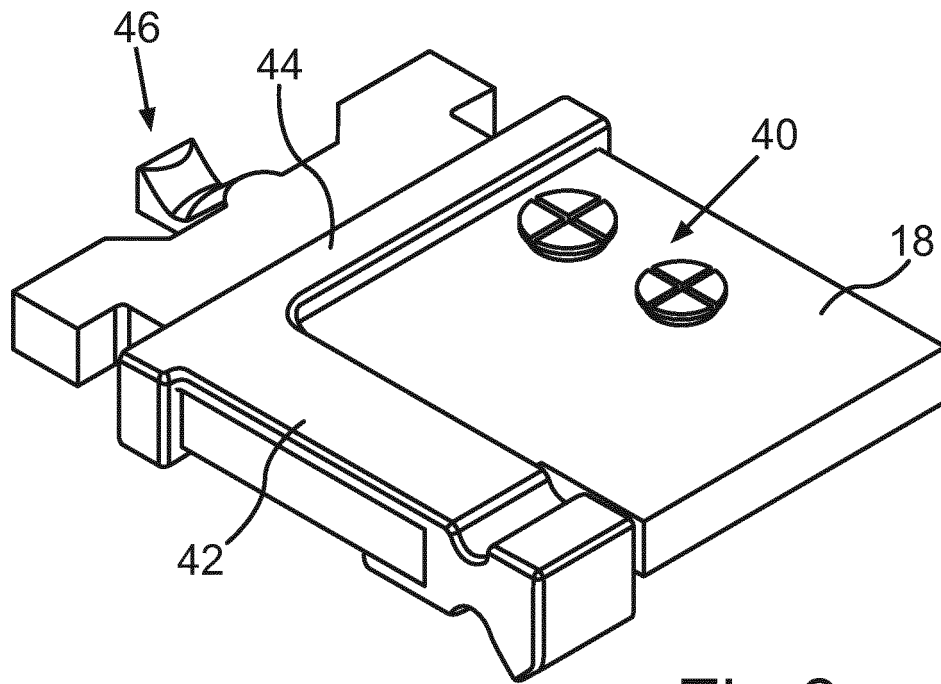


Fig.3

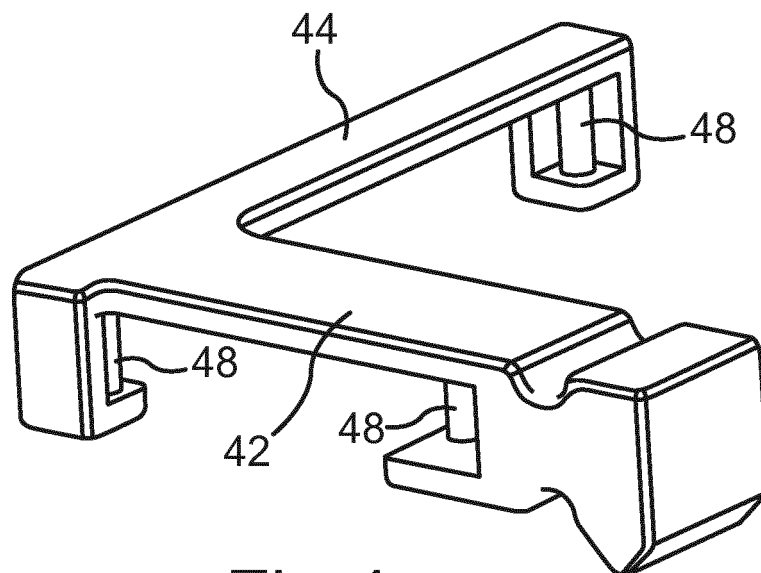


Fig.4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4910484 A [0003]
- DE 19726061 A1 [0004]
- CH 97337 A [0005]
- DE 102010040269 A1 [0006]
- DE 102009046999 A1 [0007]
- JP H08222112 A [0008]
- EP 1684319 A1 [0009]