



(10) **DE 10 2013 225 803 A1** 2015.01.22

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 225 803.8**  
(22) Anmeldetag: **12.12.2013**  
(43) Offenlegungstag: **22.01.2015**

(51) Int Cl.: **H01F 27/29** (2006.01)  
**H01F 41/10** (2006.01)  
**B60T 17/02** (2006.01)

(66) Innere Priorität:  
**10 2013 213 944.6**      **16.07.2013**

(71) Anmelder:  
**Continental Teves AG & Co. OHG, 60488  
Frankfurt, DE**

(72) Erfinder:  
**Gilb, Jürgen, 61273 Wehrheim, DE; Scheffel,  
Robert, 60486 Frankfurt, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

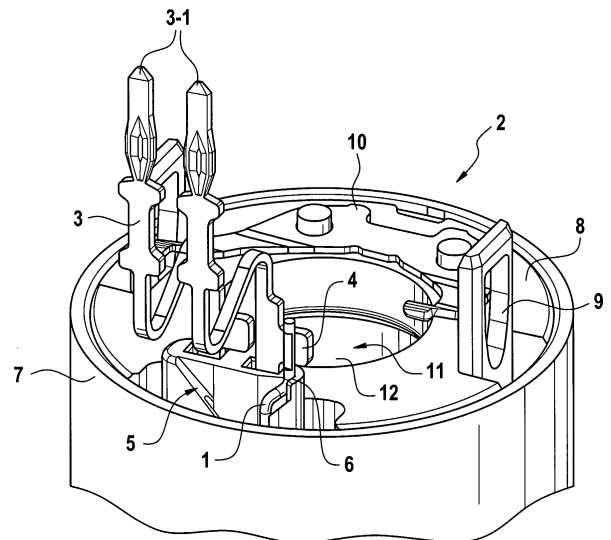
<b>DE</b>	<b>10 2005 039 086</b>	<b>B4</b>
<b>DE</b>	<b>43 32 055</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2005 047 917</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2011 086 684</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>6 167 616</b>	<b>B1</b>
<b>US</b>	<b>6 549 427</b>	<b>B1</b>
<b>US</b>	<b>4 205 291</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>4 251 911</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>6 140 901</b>	<b>A</b>

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Ventilspulenmodul und Verfahren zur Kontaktierung eines elektrischen Leiters einer Ventilspule**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung beschreibt ein Ventilspulenmodul (2) zur Ansteuerung eines Ventils eines elektrohydraulischen Kraftfahrzeugsteuergeräts, insbesondere für ein Kraftfahrzeugbremsystem, umfassend zumindest eine aus zumindest einem elektrischen Leiter (1) gebildete Ventilspule und zumindest eine Spulenanschlusskontaktierung (3) zur elektrischen Kontaktierung der Ventilspule mit einer Leiterplatte, welches sich weiterhin dadurch auszeichnet, dass eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen dem elektrischen Leiter (1) und der Spulenanschlusskontaktierung (3) eine mittels eines Ultraschall-Schweißverfahrens erzeugte Verbindung ist. Weiterhin beschreibt die Erfindung ein Verfahren zur Kontaktierung eines elektrischen Leiters (1) einer Ventilspule und einer Spulenanschlusskontaktierung (3).



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Ventilspulenmodul gemäß Oberbegriff von Anspruch 1 sowie ein Verfahren zur Kontaktierung eines elektrischen Leiters einer Ventilspule gemäß Oberbegriff von Anspruch 6.

**[0002]** In der zum Zeitpunkt der vorliegenden Anmeldung nicht veröffentlichten älteren Patentanmeldung EP 12464015.2 wird ein Ventilspulenmodul beschrieben, welches zumindest eine Halterung, einen Spulenkörper mit einer Ventildomaufnahmeöffnung, eine Zylinderspule (Ventilspule), eine mit einer Leiterplatte einer elektronischen Kontrolleinheit elektrisch verbindbare Spulenanschlusskontaktierung und ein, den Spulenkörper und die Zylinderspule ganz oder teilweise mantelförmig umschließendes Spulenjoch umfasst.

**[0003]** Die elektrische Kontaktierung des elektrischen Leiters der Ventilspule mit der Spulenanschlusskontaktierung erfolgt in an sich bekannter Weise mittels Widerstandspunktschweißen. Nachteile dabei sind insbesondere eine hohe thermische Belastung, ein vergleichsweise großer Prozessaufwand, ein großer Platzbedarf der Kontaktstelle sowie vergleichsweise große Toleranzen der Kontaktwiderstände.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Möglichkeit zur Überwindung der vorgenannten Probleme bereitzustellen und dabei möglichst preisgünstig realisierbar ist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch ein Ventilspulenmodul gemäß Anspruch 1 sowie ein Verfahren gemäß Anspruch 6 gelöst.

**[0006]** Die Erfindung beschreibt ein Ventilspulenmodul zur Ansteuerung eines Ventils eines elektrohydraulischen Kraftfahrzeugsteuergeräts, insbesondere für ein Kraftfahrzeugbremsystem, umfassend zumindest eine aus zumindest einem elektrischen Leiter gebildete Ventilspule und zumindest eine Spulenanschlusskontaktierung zur elektrischen Kontaktierung der Ventilspule mit einer Leiterplatte, bei welchem eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen dem elektrischen Leiter und der Spulenanschlusskontaktierung eine mittels eines Ultraschall-Schweißverfahrens erzeugte Verbindung ist.

**[0007]** In vorteilhafter Weise wird dadurch ein geringerer Platzbedarf der elektrisch leitfähigen Verbindung zwischen dem elektrischem Leiter und der Spulenanschlusskontaktierung erzielt. Weitere Vorteile ergeben sich durch eine Verbesserung von Toleranzmaßen und/oder von Absolutwerten elektrischer Übergangswiderstände der elektrischen Verbindung sowie geringere thermische Belastung während des

Kontaktierungsprozesses an sich. Die mechanische Widerstandsfähigkeit gegen einwirkende Kräfte und Beständigkeit der Verbindung, insbesondere gegen Korrosion, werden außerdem erhöht.

**[0008]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die elektrisch leitfähige Verbindung im Bereich wenigstens eines Endabschnitts des elektrischen Leiters vorgesehen.

**[0009]** Vorzugsweise ist wenigstens ein Anschlusselement vorgesehen, welches zumindest eine Ausformung zur Vorgabe eines definierten Formverlaufs wenigstens eines Teils des elektrischen Leiters, insbesondere im Bereich des wenigstens einen Endabschnitts, und/oder zur mechanischen Entlastung der Verbindung umfasst.

**[0010]** In vorteilhafter Weise wird die Verbindung somit mechanisch weniger belastet und undefinierte Leiterverläufe werden vermieden, wodurch z.B. ein unbeabsichtigter Abriss während der Montage oder durch bewegliche Teile vermieden werden kann.

**[0011]** Die Ausformung ist bevorzugt derart ausgestaltet, dass eine mechanische Positionierung des elektrischen Leiters in der Weise vorgesehen ist, dass ein selbsttätiges Lösen vermieden wird, wobei der elektrische Leiter mittels der Ausformung insbesondere geklemmt wird. Dies stellt vorteilhaft eine in einem Herstellungsverfahren des Anschlusselements einfach zu realisierende und kostengünstige Lösung dar. Bevorzugt ist das Anschlusselement formschlüssig mit einem Spulenkörper, um den der elektrische Leiter zur Bildung der Ventilspule gewickelt ist, verbunden. Dadurch können wenigstens das Anschlusselement und die zumindest eine Ausformung in einem gemeinsamen Herstellungsverfahren, zum Beispiel einem Spritzgussverfahren, hergestellt werden. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Anschlusselement formschlüssig mit einem Spulenkörper, um den der elektrische Leiter der Ventilspule gewickelt ist, verbunden, woraus sich eine preisgünstige Herstellung in einem gemeinsamen Prozessschritt ergibt.

**[0012]** Die Spulenanschlusskontaktierung weist besonders bevorzugt zumindest einen Kontaktierungsbereich auf, welcher für die elektrisch leitfähige Verbindung des wenigstens einen Endabschnitts des elektrischen Leiters mit der Spulenanschlusskontaktierung vorgesehen sind, wobei der Kontaktierungsbereich aus zumindest einem verbreiterten Abschnitt der Spulenanschlusskontaktierung gebildet sind. In vorteilhafter Weise besteht somit eine definierte Auflage und Kontaktfläche zur Bildung der Verbindung. Bevorzugt ist der zumindest eine Kontaktierungsbereich oberflächenbeschichtet.

**[0013]** Weiterhin beschreibt die Erfindung ein Verfahren zur Kontaktierung eines elektrischen Leiters einer Ventilschleuse und einer Spulenanschlusskontaktierung eines Ventilschleusenmoduls zur Ansteuerung eines Ventils eines elektrohydraulischen Kraftfahrzeugsteuergeräts, insbesondere eines Kraftfahrzeugbremsystems, welches sich zumindest dadurch auszeichnet, dass eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen dem elektrischen Leiter und der Spulenanschlusskontaktierung mittels eines Ultraschall-Schweißverfahrens erzeugt wird.

**[0014]** Zur Bildung der elektrisch leitfähigen Verbindung wird vorzugsweise wenigstens ein Endabschnitt des elektrischen Leiters während des Ultraschall-Schweißverfahrens auf zumindest einem Kontaktierungsbereich der Spulenanschlusskontaktierung aufgelegt. Bevorzugt wird der zumindest eine Kontaktierungsbereich vor Ausführung der Ultraschall-Schweißung oberflächenbeschichtet.

**[0015]** Der elektrische Leiter wird zur Vorgabe eines definierten Formverlaufs und/oder einer mechanischen Entlastung der elektrisch leitfähigen Verbindung in wenigstens eine Ausformung eingebracht.

**[0016]** Weitere bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels an Hand einer Figur.

**[0017]** In Prinzipdarstellung zeigt:

**[0018]** Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ventilschleusenmoduls.

**[0019]** Die Fig. 1 zeigt am Beispiel des Ventilschleusenmoduls 2 die Umsetzung der elektrischen Kontaktierung bzw. Verbindung des elektrischen Leiters 1 der Spulenwicklung einer nicht dargestellten Ventilschleuse mit der Spulenanschlusskontaktierung 3, wobei lediglich ein Endabschnitt des elektrischen Leiters 1 abgebildet ist. Ein zweiter Endabschnitt des elektrischen Leiters 1 würde bevorzugt mit der zweiten abgebildeten Spulenanschlusskontaktierung 3 verbunden. Der Aufbau von Ventilschleusenmodul 2 orientiert sich gemäß diesem Ausführungsbeispiel im Wesentlichen an dem in der zum Zeitpunkt der vorliegenden Anmeldung nicht veröffentlichten älteren Patentanmeldung EP 12464015.2 beschriebenen Ventilschleusenmodul, wobei dies nicht einschränkend auf dieses auszulegen ist. Entsprechend der Fig. 1 umfasst dieses beispielsweise Ventilschleusenmodul weiterhin zumindest Anschlusselement 5, Spulenjoch 7, Abdeckplatte 8, Halterungen 9, elastisches Element 10 und Spulenkörper 11. Zumindest Halterungen 9 und Anschlusselement 5 sind entsprechend diesem Beispiel formschlüssig mit dem Spulenkörper 11, um den der elektrische Leiter 1 zur Bildung der Spulenwicklung gewickelt ist, verbunden, wodurch diese in ei-

nem gemeinsamen Spritzgussverfahren hergestellt werden könnten.

**[0020]** Die Spulenanschlusskontaktierung 3 werden elektrisch sowie mechanisch mittels der Einpresskontakte 3-1 in dafür vorgesehene Einpressöffnungen einer nicht abgebildeten Leiterplatte einer elektronischen Kontrolleinheit insbesondere eines elektrohydraulischen Kraftfahrzeugbremsystems eingepresst und somit zumindest elektrisch verbunden. Mittels des Ventilschleusenmoduls 2 wird ein hydraulisches Ventil einer hydraulischen Kontrolleinheit angesteuert, dessen Ventildom durch Ventildomaufnahmeöffnung 12 geführt ist. Eine elastische Aufhängung des Ventilschleusenmoduls 2 gegenüber der Leiterplatte ist mittels der Halterungen 9 in Verbindung mit dem elastischen Element 10 realisiert. Halterungen 9 werden in dafür vorgesehene Ausformungen in Öffnungen der Leiterplatte eingerastet und das elastische Element 10 erzeugt eine entsprechende Spannkraft auf die Halterungen 9 und Ausformungen.

**[0021]** Die Spulenanschlusskontaktierung 3 ist zur mechanischen Befestigung an Ventilschleusenmodul 2 angeordnet. Beispielsweise erfolgt dies indem Spulenanschlusskontaktierung 3, insbesondere während eines Herstellungsprozesses zur Bildung von Anschlusselement 5, mit einem Kunststoff z.B. umspritzt oder in dafür vorgesehene Ausformungen von Anschlusselement 5 fixierend eingeschoben wird.

**[0022]** Der Prozess der elektrischen bzw. mechanischen Kontaktierung des elektrischen Leiters 1 mit der Spulenanschlusskontaktierung 3 bzw. den durch diese umfassten Kontaktierungsbereich 4 wird erfindungsgemäß mittels eines Ultraschall-Schweißverfahrens ausgeführt, woraus eine Ultraschall-Schweißverbindung hervorgeht. Während des Ultraschall-Schweißprozesses liegt Leiter 1 auf Kontaktierungsbereich 4 auf und es erfolgt die mechanische sowie elektrische Verbindung mittels Ultraschall-Schweißens. Kontaktierungsbereich 4 wird beispielsweise durch einen verbreiterten Abschnitt von Spulenanschlusskontaktierung 3 gebildet. Die konkrete Anordnung der Ultraschall-Schweißverbindung an Spulenanschlusskontaktierung 3 kann dabei beispielsweise auch auf der in Fig. 1 nicht sichtbaren, gegenüberliegenden Seite von Spulenanschlusskontaktierung 3 und/oder unter Einsparung eines verbreiterten Abschnitts, bei im Wesentlichen gleich bleibender Breite von Spulenanschlusskontaktierung 3, vorgesehen sein.

**[0023]** Anschlusselement 5 umfasst Ausformungen 6, welche dem elektrischen Leiter 1 einen definierten Formverlauf vorgeben sowie der mechanischen Entlastung der Verbindungsstelle zur Spulenanschlusskontaktierung 3 dienen.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 12464015 [0002, 0019]

**Patentansprüche**

1. Ventilspulenmodul (2) zur Ansteuerung eines Ventils eines elektrohydraulischen Kraftfahrzeugsteuergeräts, insbesondere für ein Kraftfahrzeugbremssystem, umfassend zumindest eine aus zumindest einem elektrischen Leiter (1) gebildete Ventilspule und zumindest eine Spulenanschlusskontaktierung (3) zur elektrischen Kontaktierung der Ventilspule mit einer Leiterplatte, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen dem elektrischen Leiter (1) und der Spulenanschlusskontaktierung (3) eine mittels eines Ultraschall-Schweißverfahrens erzeugte Verbindung ist.

2. Ventilspulenmodul (2) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrisch leitfähige Verbindung im Bereich wenigstens eines Endabschnitts des elektrischen Leiters (1) vorgesehen ist.

3. Ventilspulenmodul (2) gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Anschlusselement (5) vorgesehen ist, welches zumindest eine Ausformung (6) zur Vorgabe eines definierten Formverlaufs wenigstens eines Teils des elektrischen Leiters (1) und/oder zur mechanischen Entlastung der Verbindung umfasst.

4. Ventilspulenmodul (2) gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausformung (6) derart ausgestaltet ist, dass eine mechanische Positionierung des elektrischen Leiters (1) in der Weise vorgesehen ist, dass ein selbsttätiges Lösen vermieden wird, wobei der elektrische Leiter (1) mittels der Ausformung (6) insbesondere geklemmt wird.

5. Ventilspulenmodul (2) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spulenanschlusskontaktierung (3) zumindest einen Kontaktierungsbereich (4) aufweist, welcher für die elektrisch leitfähige Verbindung des wenigstens einen Endabschnitts des elektrischen Leiters (1) mit der Spulenanschlusskontaktierung (3) vorgesehen sind, wobei der Kontaktierungsbereich (4) aus zumindest einem verbreiterten Abschnitt der Spulenanschlusskontaktierung (3) gebildet sind.

6. Verfahren zur Kontaktierung eines elektrischen Leiters (1) einer Ventilspule und einer Spulenanschlusskontaktierung (3) eines Ventilspulenmoduls (2) zur Ansteuerung eines Ventils eines elektrohydraulischen Kraftfahrzeugsteuergeräts, insbesondere eines Kraftfahrzeugbremssystems, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen dem elektrischen Leiter (1) und der Spulenanschlusskontaktierung (3) mittels eines Ultraschall-Schweißverfahrens erzeugt wird.

7. Verfahren gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass, zur Bildung der elektrisch leit-

fähigen Verbindung, wenigstens ein Endabschnitt des elektrischen Leiters (1) während des Ultraschall-Schweißverfahrens auf zumindest einem Kontaktierungsbereich (4) der Spulenanschlusskontaktierung (3) aufgelegt wird.

8. Verfahren gemäß Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der elektrische Leiter (1) zur Vorgabe eines definierten Formverlaufs und/oder einer mechanischen Entlastung der elektrisch leitfähigen Verbindung in wenigstens eine Ausformung (6) eingebracht wird.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

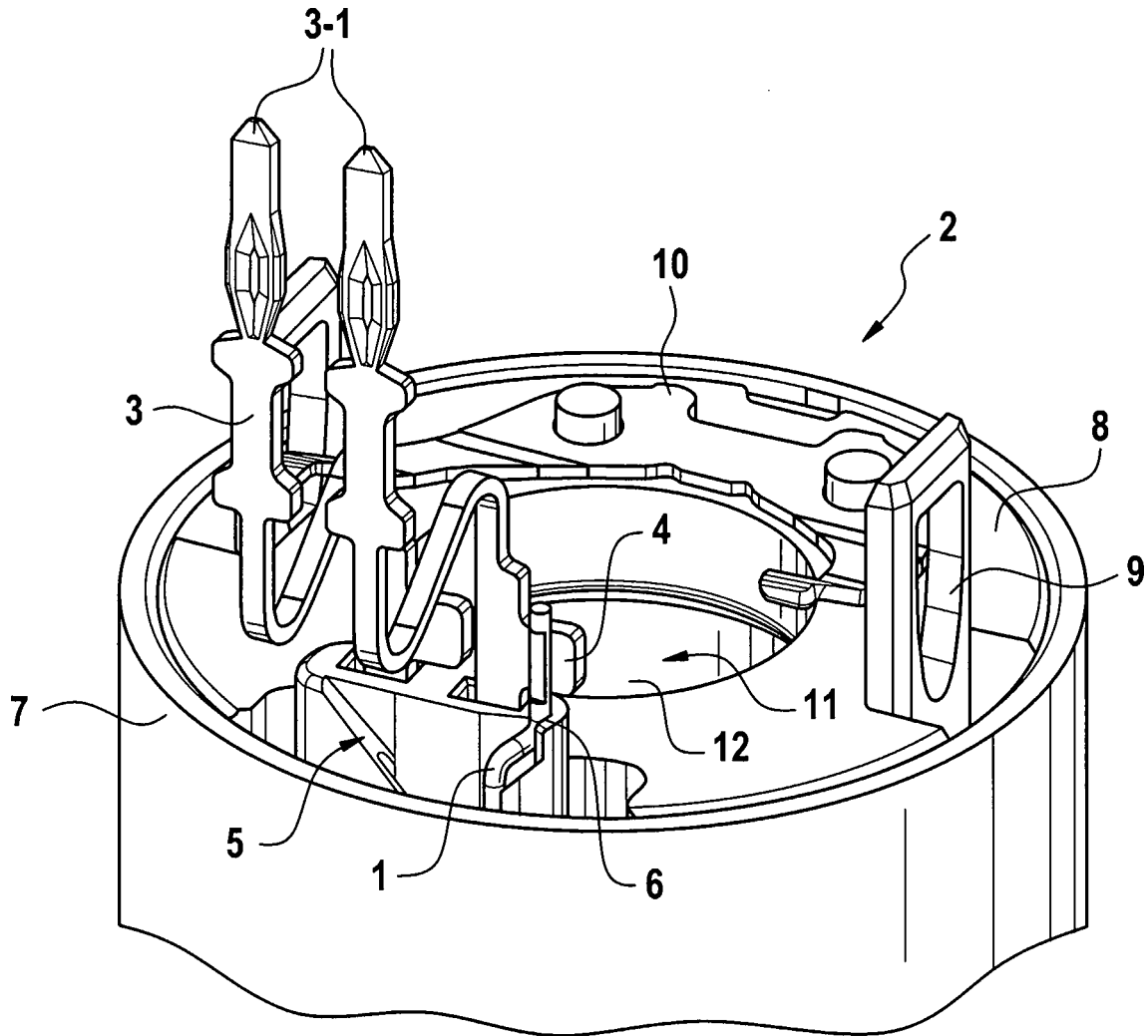


Fig. 1