

(19)



(11)

**EP 3 070 318 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.09.2016 Patentblatt 2016/38**

(51) Int Cl.:  
**F02M 26/70 (2016.01) F02M 26/30 (2016.01)**  
**F02D 9/10 (2006.01) F02D 9/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16158957.7**

(22) Anmeldetag: **07.03.2016**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(72) Erfinder:  
• **Havaldar, Vahid**  
**70180 Stuttgart (DE)**  
• **Schmidgall, Gaelle**  
**70378 Stuttgart (DE)**  
• **Emrich, Karsten**  
**70599 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **20.03.2015 DE 102015205129**

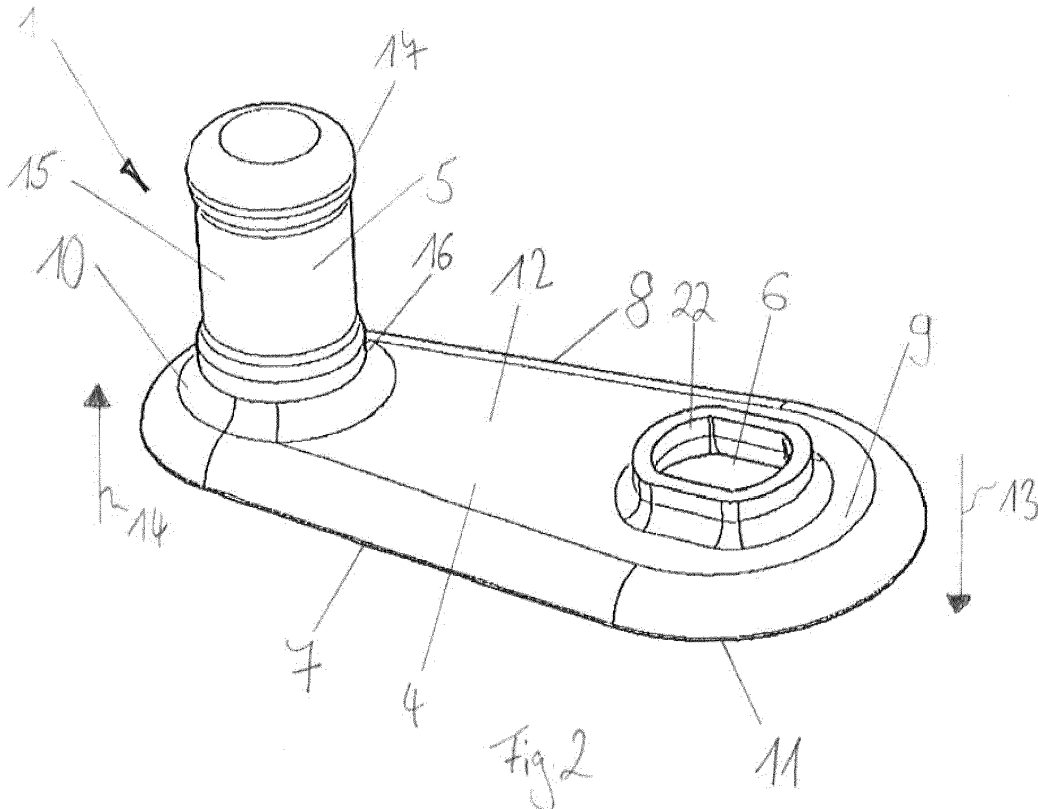
(74) Vertreter: **Grauel, Andreas**  
**Grauel IP**  
**Patentanwaltskanzlei**  
**Wartbergstrasse 14**  
**70191 Stuttgart (DE)**

(71) Anmelder: **Mahle International GmbH**  
**70376 Stuttgart (DE)**

(54) **HEBELANORDNUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Hebelanordnung (1), insbesondere für eine Klappe (2) eines Abgaswärmeübertragers (3), mit einer Grundplatte (4), die einen Zapfen (5) und die Öffnung (6) aufweist, wobei die Grundplatte (4), der Zapfen (5) und die Öffnung (6) durch ein Umformverfahren einteilig miteinander ausgebildet sind.

(5) und eine Öffnung (6) aufweist, wobei die Grundplatte (4), der Zapfen (5) und die Öffnung (6) durch ein Umformverfahren einteilig miteinander ausgebildet sind.



**EP 3 070 318 A1**

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Hebelanordnung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, insbesondere für eine Klappe eines Abgaswärmeübertragers. Weiterhin betrifft die Erfindung einen solchen Abgaswärmeübertrager.

### Stand der Technik

**[0002]** Abgaswärmeübertrager werden in Kraftfahrzeugen beispielsweise in so genannten Abgasrückführsystemen eingesetzt. Im Ergebnis kommt es zu einer Reduzierung der bei der Kraftstoffverbrennung entstehenden Schadstoffe und auch zu einem geringeren Kraftstoffverbrauch.

**[0003]** Zur Steuerung des dem Abgaswärmeübertrager zugeführten Abgasstroms wird üblicherweise ein Abgasregelventil verwendet. Darüber hinaus ist im Bereich eines Abgaswärmeübertragers häufig auch ein Bypass mit einer Bypass-Klappe angeordnet. Über das Abgasregelventil erfolgt die Steuerung des Massenstroms des Abgasstroms, welcher zum Abgaswärmeübertrager geleitet wird, wobei die Bypassklappe den Massenstrom des Abgases durch den Bypass bzw. durch den Abgaswärmeübertrager steuert.

**[0004]** Die WO 2011/025135 A1 offenbart ein Abgasregelventil, das einen Eingang für einen Abgasstrom und einen Wärmeübertrager-Ausgang aufweist. Darüber hinaus ist an dem Abgasregelventil ein Bypass-Ausgang angeordnet, durch welchen in Abhängigkeit von der Stellung einer verdrehbaren Bypass-Klappe ein mehr oder weniger großer Abgasstrom an dem Abgaswärmeübertrager vorbei durch einen Bypass-Kanal geleitet wird. Die Bypass-Klappe wird über eine Hebelanordnung von einem Aktuator gesteuert. Die Hebelanordnung weist eine Grundplatte mit einem Zapfen und einer Öffnung auf.

**[0005]** Nachteilig hierbei ist, dass die offenbarte Hebelanordnung aus mehr als einem Teil zusammengesetzt ist, was zu einem aufwendigen Herstellungsverfahren führt. Darüber hinaus weist die Hebelanordnung eine verhältnismäßig massive Struktur auf, die zum einen materialaufwendig ist und zum anderen ein für den Fahrzeugbau unvorteilhaft hohes Gewicht mit sich bringt.

### Darstellung der Erfindung, Aufgabe, Lösung, Vorteile

**[0006]** Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine Hebelanordnung zu schaffen, die kostengünstig und mit geringem Materialaufwand herstellbar ist und dennoch die nötige Festigkeit aufweist. Darüber hinaus ist es die Aufgabe der Erfindung, einen Abgaswärmeübertrager bereitzustellen, welcher kostengünstig und mit geringem Materialaufwand herstellbar ist.

**[0007]** Die Aufgabe zur Hebelanordnung wird mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

**[0008]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft eine Hebelanordnung, insbesondere für eine Klappe eines Abgaswärmeübertragers, mit einer Grundplatte, die einen Zapfen und eine Öffnung aufweist, wobei die Grundplatte, der Zapfen und die Öffnung durch ein Umformverfahren einteilig miteinander ausgebildet sind. In vorteilhafter Weise kann dabei die einteilige Ausbildung der aus der Grundplatte, dem Zapfen und der Öffnung bestehenden Hebelanordnung in einem einzigen Arbeitsschritt, beispielsweise durch Blechstanzen oder Tiefziehen, ausgebildet sein.

**[0009]** Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Hebelanordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Grundplatte eine in etwa länglich gestreckte Form mit zwei gegenüberliegenden Seitenrändern und mit einer ersten Stirnseite und mit einer zweiten Stirnseite aufweist. Dadurch wird in vorteilhafter Weise der Materialaufwand reduziert, was in Hinblick auf die Herstellung der Hebelanordnung in hoher Stückzahl einen vorteilhaften Kostenvorteil bringt.

**[0010]** Bei einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Hebelanordnung ist es zweckmäßig, wenn die zwei gegenüberliegenden Seitenränder parallel zueinander oder in einem spitzen Winkel zueinander angeordnet sind. Dadurch wird auf eine einfache und kostengünstige Weise eine Anpassbarkeit der Grundplatte an unterschiedliche Bautypen von Durchführstützen zur Verbindung der Hebelanordnung, beispielsweise mit einer Welle einer Abgasrückführ-Klappe oder einer Bypass-Klappe, erzielt.

**[0011]** Auch ist es bei einer weiteren Ausführungsform der Hebelanordnung vorteilhaft, wenn die zwei Stirnseiten im Wesentlichen halbkreisförmig ausgebildet sind, wobei die erste Stirnseite einen ersten Radius und die zweite Stirnseite einen zweiten Radius aufweist, wobei der erste Radius größer als der zweite Radius ist oder der erste Radius gleich dem zweiten Radius ist. Durch diese Konstruktionsform wird die Hebelanordnung den üblichen Gehäusebauformen von Abgasrückführanlagen in besonderem Maße gerecht und der Materialaufwand wird vorteilhaft reduziert.

**[0012]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel sieht in vorteilhafter Weise vor, dass die Grundplatte einen im Wesentlichen ebenen mittleren Bereich und einen umlaufenden Rand aufweist, wobei der umlaufende Rand gegenüber dem mittleren Bereich in einer ersten Richtung vorsteht. Dies erlaubt es, die Grundplatte mit einer geringeren Wandstärke, aber dennoch mit der nötigen Steifigkeit, auszubilden. Dies führt zu einer Materialeinsparung bei der Herstellung.

**[0013]** Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Hebelanordnung ist derart ausgebildet, dass der umlaufende Rand gegenüber dem ebenen mittleren Bereich gekrümmt ausgebildet vorsteht. Hierdurch werden die Steifigkeit und damit die Stabilität der Grundplatte gegen ein Verbiegen noch weiter erhöht.

**[0014]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel sieht in vorteilhafter Weise vor, dass der Zapfen von der Grundplatte

in einer zweiten Richtung vorsteht, wobei die zweite Richtung entgegen zur ersten Richtung ausgerichtet ist. Hierdurch wird für die Hebelanordnung eine einfache und kostengünstig auszubildende Anschlussmöglichkeit an andere Bauteile bereitgestellt.

**[0015]** Es ist weiterhin zweckmäßig, wenn der Zapfen im Wesentlichen rohrförmig mit einer umlaufenden Wandung ausgebildet ist. Dadurch werden eine weitere Materialeinsparung sowie eine entsprechende Reduzierung der Fertigungskosten erzielt. Bei einer hohlen Ausbildung wird weiterhin Material eingespart.

**[0016]** Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht weiterhin vor, dass der Zapfen ein der Grundplatte zugewandtes Ende und ein von der Grundplatte wegweisendes Ende aufweist, wobei das der Grundplatte zugewandte Ende offen ausgebildet ist. Hierdurch wird es ermöglicht, die Hebelanordnung mit unterschiedlichsten Bautypen von Rückführ- und Bypass-Klappen zu verbinden und dennoch Material einzusparen.

**[0017]** Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Hebelanordnung ist derart ausgebildet, dass der Zapfen ein der Grundplatte zugewandtes Ende und ein von Grundplatte wegweisendes Ende aufweist, wobei das von der Grundplatte wegweisende Ende offen oder geschlossen ausgebildet ist. Durch die Ausbildung eines geschlossenen von der Grundplatte wegweisenden Endes kann eine verbesserte Verbindung vorgesehen sein.

**[0018]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel sieht in vorteilhafter Weise vor, dass die umlaufende Wandung einen Querschnitt aufweist, welcher in Längsrichtung des Zapfens variiert. Hierdurch kann eine verbesserte Anbindung und Lagerung an dem Zapfen erreicht werden.

**[0019]** Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass das von der Grundplatte wegweisende Ende und das der Grundplatte zugewandte Ende einen Querschnitt aufweisen, welcher größer ist als ein Querschnitt eines mittleren Bereichs zwischen dem von der Grundplatte wegweisende Ende und dem der Grundplatte zugewandten Ende. Hierbei kommt es insbesondere in Hinblick auf die Massenfertigung zu einer deutlichen Kostensenkung durch die Materialeinsparung.

**[0020]** Es ist weiterhin zweckmäßig, wenn die Hebelanordnung derart ausgebildet ist, dass die Öffnung einen Durchzug ausbildet. Dadurch werden die Steifigkeit und damit auch die Stabilität der Grundplatte gegen ein Verbiegen im Bereich der Öffnung erheblich verbessert. Darüber hinaus bildet sich durch den Durchzug eine vergrößerte Verbindungsfläche für den Anschluss der Hebelanordnung an ein weiteres Bauteil.

**[0021]** Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Hebelanordnung steht der Durchzug in der zweiten Richtung von dem ebenen mittleren Bereich der Grundplatte vor. Dies führt zu einer weiteren Erhöhung der Steifigkeit der Hebelanordnung im Bereich der Öffnung.

**[0022]** Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht weiterhin vor, dass die Öffnung im Bereich der ersten Stirnseite und der Zapfen im Bereich der zweiten Stirnseite ange-

ordnet ist. Dadurch ist die Hebelanordnung günstig an die für entsprechende Hebelanordnungen vorgesehenen Anschlussstellen der unterschiedlichen Bauformen von Abgasrückführanlagen angepasst.

5 **[0023]** Die Aufgabe zum Abgaswärmeübertrager wird mit den Merkmalen der Ansprüche 16 oder 17 gelöst.

**[0024]** Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel des Abgaswärmeübertragers sieht vor, dass der Abgaswärmeübertrager einen Wärmeübertragungsbereich, einen Bypass-Kanal, eine Bypass-Klappe zur Strömungsführung eines durchströmenden Abgases durch den Wärmeübertragungsbereich und/oder durch den Bypass-Kanal aufweist, wobei die Bypass-Klappe mittels einer Hebelanordnung einstellbar ist. Dadurch wird ein Abgaswärmeübertrager mit einem Bypass-Kanal und einer Bypass-Klappe bereitgestellt, welcher mit geringem Materialaufwand kostengünstig herstellbar ist und über eine hohe Stabilität sowie ein geringes Gewicht verfügt.

10 **[0025]** Eine weitere besonders vorteilhafte Ausführungsform des Abgaswärmeübertragers weist einen Wärmeübertragungsbereich sowie ein Abgasregelventil auf, welches den Abgasstrom durch den Abgaswärmeübertrager steuert, wobei das Abgasregelventil mittels einer Hebelanordnung einstellbar ist. Dadurch wird ein Abgaswärmeübertrager mit einem Abgasregelventil bereitgestellt, welcher ebenfalls mit geringem Materialaufwand kostengünstig herstellbar ist und über eine hohe Stabilität sowie ein geringes Gewicht verfügt.

20 **[0026]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind durch die nachfolgende Figurenbeschreibung und durch die Unteransprüche beschrieben.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

35 **[0027]** Nachstehend wird die Erfindung auf der Grundlage zumindest eines Ausführungsbeispiels anhand der Figuren der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

40 Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines Abgasrückführsystems,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer Hebelanordnung,

45 Fig. 3 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer Hebelanordnung gemäß Figur 2,

Fig. 4 eine Draufsicht eines Ausführungsbeispiels einer Hebelanordnung gemäß Figur 2, und

50 Fig. 5 eine Ansicht eines Schnitts in Längsrichtung eines Teils einer Hebelanordnung gemäß Figur 2.

#### 55 Bevorzugte Ausführung der Erfindung

**[0028]** Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Abgasrückführsys-

tems 24 mit einer beispielhaften Anordnung der diesbezüglichen Komponenten. Die aus der Umgebung eines nicht dargestellten Kraftfahrzeugs angesaugte Ansaugluft 25 ist durch einen Pfeil dargestellt. Sie wird angesaugt und über einen Turbolader 26, auch Verdichter genannt, verdichtet. Der Turbolader 26 wird von einer Abgasturbine 27 angetrieben. Die verdichtete und erhitzte Ansaugluft 25 gelangt über eine Leitung 28 in einen Ladeluftkühler 29, wo sie abgekühlt wird. Von dort gelangt sie über eine Leitung 30 in einen Motor 31. Im Motor 31 wird die Ansaugluft 25 der Verbrennung zugeführt und verbrannt, und tritt als Abgas über eine Leitung 32 aus dem Motor 31 wieder aus und gelangt schließlich durch die Abgasturbine 27 zumindest anteilig wieder ins Freie.

**[0029]** In der Leitung 32 wird über eine Verzweigungsstelle 33 Abgas abgezweigt und in einer Schleife 34 über ein Abgasrückführventil 36 wieder in die als Ansaugluftkanal des Motors 31 dienende Leitung 30 eingespeist. Dabei regelt das Abgasrückführventil 36 die Menge des rückgeführten Abgases. In der Schleife 34 ist ein Abgaswärmeübertrager 3 mit einem Wärmeübertragungsbereich 23 und einem integrierten Bypass-Kanal 19 angeordnet.

**[0030]** Der Abgaswärmeübertrager 3 wird primärseitig vom Abgas durchströmt und sekundärseitig von einem Kühlmittel eines nicht dargestellten Kühlmittelkreislaufs des Motors 31 gekühlt. In Abgasströmungsrichtung vor dem Abgaswärmeübertrager 3 ist ein Abgasregelventil 21 angeordnet. Es kann aber auch nach dem Abgaswärmeübertrager 3 angeordnet sein. Dieses Abgasregelventil 21 regelt den Massenstrom des Abgases durch den Abgaswärmeübertrager.

**[0031]** Weiterhin ist eine als Bypass-Klappe 20 wirkende Klappe 2 vorgesehen, welche als Weiche fungiert und den Abgasstrom entweder zwecks Kühlung durch den Wärmeübertragungsbereich 23 des Abgaswärmeübertragers 3 oder durch den Bypass-Kanal 19 leitet, wenn keine Kühlung des Abgases erforderlich oder erwünscht ist.

**[0032]** Die Abgasrückführung ist dazu geeignet, den Verbrauch und die Emissionswerte des Motors 31 zu senken. Es sind alternative Ausführungen mit variierenden Anordnungsformen der Komponenten möglich.

**[0033]** Die Figur 2 zeigt eine beispielhafte Ausführungsform einer Hebelanordnung 1, die eine Grundplatte 4 aufweist. Die Grundplatte 4 weist eine im Wesentlichen gestreckte Form auf mit zwei einander gegenüberliegenden Seitenrändern 7 und 8 sowie einer ersten Stirnseite 9 und einer der ersten Stirnseite 9 gegenüberliegenden zweiten Stirnseite 10.

**[0034]** Die beiden Seitenränder 7 und 8 weisen in dem in den Figuren 2 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel der Hebelanordnung 1 eine im Wesentlichen gleiche Länge auf, wobei die Länge der beiden Seitenränder 7 und 8 größer ist, als die Länge des Abstands zwischen den beiden Seitenrändern 7 und 8. In einem alternativen Ausführungsbeispiel ist die Länge der Seitenränder 7 und 8 im Wesentlichen gleich groß wie die Länge des

Abstands zwischen den beiden Seitenrändern 7 und 8. In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform ist die Länge der beiden Seitenränder 7 und 8 kleiner, als die Länge des Abstands zwischen den beiden Seitenrändern 7 und 8.

**[0035]** Die Seitenränder 7 und 8 der Grundplatte 4 grenzen jeweils an die erste Stirnseite 9 und die zweite Stirnseite 10 der Grundplatte 4. Die erste Stirnseite 9 und die zweite Stirnseite 10 sind in dem in den Figuren 2 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen halbkreisförmig ausgebildet, wobei die erste Stirnseite 9 einen ersten Radius aufweist und die zweite Stirnseite 10 einen zweiten Radius aufweist. In dem in den Figuren 2 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der erste Radius größer als der zweite Radius. In alternativen Ausführungsformen sind der erste und der zweite Radius gleich groß oder der zweite Radius ist größer als der erste Radius. In einer weiteren alternativen Ausführungsform weisen die erste Stirnseite 9 und/oder die zweite Stirnseite 10 eine im Wesentlichen gerade Außenkante auf. In weiteren alternativen Ausführungsformen weisen die erste Stirnseite 9 und/oder die zweite Stirnseite 10 Außenkanten mit einem spitz gewinkelten Verlauf auf. In einer weiteren alternativen Ausführungsform weisen die erste Stirnseite 9 und/oder die zweite Stirnseite 10 Außenkanten mit einem im Wesentlichen gewinkelten Verlauf auf, wobei der von der Außenkante gebildete Winkel in etwa 90 Grad groß ist oder größer als 90 Grad ist.

**[0036]** Die beiden Seitenränder 7 und 8 der Grundplatte 4 sind in dem in den Figuren 2 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel in einem spitzen Winkel zueinander angeordnet, wobei sich der Scheitel des Winkels in etwa im Bereich der zweiten Stirnseite 10 oder davon entfernt befindet und die beiden Seitenränder 7 und 8 in etwa die beiden Schenkel des Winkels bilden. In einer alternativen Ausführungsform befindet sich der Scheitel des Winkels in etwa im Bereich der ersten Stirnseite 9 oder davon entfernt und die beiden Seitenränder 7 und 8 bilden in etwa die beiden Schenkel des Winkels. In einem weiteren Ausführungsbeispiel sind die beiden Seitenränder 7 und 8 im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet.

**[0037]** Die Grundplatte 4 weist in dem in den Figuren 2, 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel einen ebenen mittleren Bereich 12 mit einer im Wesentlichen planen Oberfläche auf. In alternativen Ausführungsformen kann der ebene mittlere Bereich 12 der Grundplatte 4 auch Unebenheiten oder Oberflächenstrukturen, wie beispielsweise Anschlussvorrichtungen für Kabel, Leitungen oder Sensoren sowie Riffelungen, Knicke, Biegungen, Rundungen oder Siegelvorrichtungen sowie auch Plaketten aufweisen.

**[0038]** In dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Grundplatte 4 einen umlaufenden Rand 11 auf, wobei dieser umlaufende Rand 11 gegenüber dem ebenen mittleren Bereich 12 der Grundplatte 4 in einer ersten Richtung 13 vorsteht. In einem alternativen Ausführungsbeispiel steht der umlaufende Rand 11 gegenüber dem ebenen mittleren Bereich 12 der Grund-

platte 4 in einer zweiten Richtung 14 vor. In einem weiteren alternativen Ausführungsbeispiel weist der umlaufende Rand einen oder mehr als einen umlaufenden Knick auf und steht dadurch gegenüber dem ebenen mittleren Bereich 12 der Grundplatte 4 in der ersten Richtung 13 und mindestens einer weiteren von der ersten Richtung 13 und der zweiten Richtung 14 abweichenden Richtung vor. In einem weiteren alternativen Ausführungsbeispiel weist der umlaufende Rand einen oder mehr als einen umlaufenden Knick auf und steht dadurch gegenüber dem ebenen mittleren Bereich 12 der Grundplatte 4 in der zweiten Richtung 14 und mindestens einer weiteren von der ersten Richtung 13 und der zweiten Richtung 14 abweichenden Richtung vor. In einem weiteren alternativen Ausführungsbeispiel weist die Grundplatte 4 einen umlaufenden Rand 11 auf, wobei dieser umlaufende Rand 11 gegenüber dem ebenen mittleren Bereich 12 der Grundplatte 4 in einer von der ersten Richtung 13 oder der zweiten Richtung 14 abweichenden Richtung vorsteht.

**[0039]** In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel steht der umlaufende Rand 11 gegenüber dem ebenen mittleren Bereich 12 gekrümmt ausgebildet vor. Die Stärke der Krümmung weist dabei einen über den Verlauf des umlaufenden Randes 11 im Wesentlichen gleichbleibenden Radius auf. In einem alternativen Ausführungsbeispiel variiert die Stärke der Krümmung über den Verlauf des umlaufenden Randes 11. Darüber hinaus kann die Stärke der Krümmung des umlaufenden Randes 11 in unterschiedlichen Ausführungsformen variieren.

**[0040]** Die Hebelanordnung 1 weist in dem in den Figuren 2, 3, 4 und 5 dargestellten Ausführungsbeispiel einen Zapfen 5 auf, der von der Grundplatte 4 in der zweiten Richtung 14 vorsteht. In einer alternativen Ausführungsform steht der Zapfen 5 in der ersten Richtung 13 von der Grundplatte 4 vor.

**[0041]** Der Zapfen 5 ist in dem in den Figuren 2, 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel im Bereich der zweiten Stirnseite 10 angeordnet. In einem alternativen Ausführungsbeispiel ist der Zapfen 5 im Bereich der ersten Stirnseite 9 angeordnet.

**[0042]** In einem weiteren, nicht dargestellten alternativen Ausführungsbeispiel weist die Grundplatte 4 anstelle des Zapfens 5 einen Durchzug und/oder ein Verbindungselement zur Verbindung mit einem Zapfen oder einer Stange auf.

**[0043]** Der Zapfen 5 weist in dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen eine zylindrisch ausgebildete Gestalt auf. Alternativ kann der Zapfen 5 auch eine im Wesentlichen quaderförmige, kegelförmige oder nichtsymmetrische Gestalt aufweisen.

**[0044]** Der Zapfen 5 weist in dem in den Figuren 2, 3 und 5 dargestellten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen eine rohrförmige Gestalt mit einer umlaufenden Wandung auf. In alternativen Ausführungsformen ist der Zapfen massiv ausgebildet oder die umlaufende Wandung weist beispielsweise Aussparungen, Löcher, Spalten oder Oberflächenstrukturen auf.

**[0045]** Der Zapfen 5 weist in dem in den Figuren 2, 3 und 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ein von der Grundplatte 4 wegweisendes Ende 17 des Zapfens und ein der Grundplatte 4 zugewandtes Ende 16 auf, wobei die Querschnitte der beiden Enden 16 und 17 des Zapfens einen Querschnitt aufweisen, welcher größer ist als ein Querschnitt eines mittleren Bereiches 18 des Zapfens 5. In einem alternativen Ausführungsbeispiel weisen die beiden Enden 16 und 17 des Zapfens sowie der mittlere Bereich 18 des Zapfens 5 einen im Wesentlichen gleichen Querschnitt auf. In einem weiteren alternativen Ausführungsbeispiel weist das von der Grundplatte 4 wegweisende Ende 17 des Zapfens 5 einen Querschnitt auf, der größer ist als der Querschnitt des der Grundplatte 4 zugewandten Endes 16 des Zapfens 5. In einem weiteren alternativen Ausführungsbeispiel weist das der Grundplatte 4 zugewandte Ende 16 des Zapfens 5 einen Querschnitt auf, der größer ist als der Querschnitt des von der Grundplatte 4 wegweisenden Endes 17 des Zapfens. In einem weiteren Ausführungsbeispiel weist der Zapfen 5 im Bereich des von der Grundplatte 4 wegweisenden Endes 17 des Zapfens und/oder im Bereich des mittleren Querschnitts 18 und/oder im Bereich des der Grundplatte 4 zugewandten Endes 16 einen oder mehrere auf der umlaufenden Wandung 15 angeordnete/-n Wulst/-e auf, wobei der Zapfen 5 an jedem Wulst eine Änderung seines Querschnitts aufweist.

**[0046]** In dem in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Zapfen 5 an dem der Grundplatte 4 zugewandten Ende 16 offen ausgebildet. In einer alternativen Ausführungsform ist der Zapfen 5 an seinem der Grundplatte 4 zugewandten Ende 16 geschlossen ausgebildet. In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist der Zapfen an seinem der Grundplatte 4 zugewandten Ende 16 und/oder seinem von der Grundplatte 4 wegweisenden Ende 17 geschlossen oder offen ausgebildet.

**[0047]** Die Hebelanordnung 1 weist in dem in den Figuren 2, 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel eine Öffnung 6 auf, wobei die Öffnung 6 im Bereich der ersten Stirnseite 9 angeordnet ist. In einem alternativen Ausführungsbeispiel ist die Öffnung 6 im Bereich der zweiten Stirnseite 10 angeordnet.

**[0048]** In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel bildet die Öffnung 6 einen Durchzug 22 aus, der in der zweiten Richtung 14 von dem ebenen mittleren Bereich 12 der Grundplatte 4 vorsteht. In einem alternativen Ausführungsbeispiel bildet die Öffnung 6 einen Durchzug 22 aus, welcher in der ersten Richtung 13 von dem ebenen mittleren Bereich 12 vorsteht. In einer weiteren alternativen Ausführungsform weist die Öffnung 6 keinen Durchzug 22 auf.

**[0049]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Hebelanordnung 1 sind die Grundplatte 4, der Zapfen 5 und die Öffnung 6 durch ein Umformverfahren einteilig miteinander ausgebildet. In einem alternativen Ausführungsbeispiel sind die Grundplatte 4, der Zapfen 5 und die Öffnung 6 durch Blechstanzen einteilig miteinander ausgebildet.

**[0050]** Der in Figur 1 dargestellte beispielhafte Abgaswärmübertrager weist einen Wärmeübertragungsbereich 23 auf, an dem ein dem Wärmeübertragungsbereich 23 zugeführter Abgasstrom gekühlt wird. In Abgasströmungsrichtung vor dem Wärmeübertragungsbereich 23 ist ein Abgasregelventil 21 angeordnet. Das Abgasregelventil 21 weist eine als Bypass-Klappe 20 fungierende Klappe 2 auf, die durch Verdrehung ihrer Position steuert, welche Menge an Abgas in den Wärmeübertragungsbereich 23 gelangt und welche Menge an Abgas durch den Bypass-Kanal 19 ungekühlt am Wärmeübertragungsbereich 23 vorbei geleitet wird. Die Verdrehung der Position der Bypass-Klappe 20 wird beispielsweise durch einen nicht dargestellten Aktor gesteuert. Der Aktor ist in einem Ausführungsbeispiel zur Steuerung der Bypass-Klappe 20 über die Hebelanordnung 1 mit der Bypass-Klappe 20 verbunden.

**[0051]** Das in Figur 1 beispielhaft dargestellte Abgasrückführsystem 24 weist ein Abgasrückführventil 36 auf, welches die Menge des in den Motor 31 rückgeführten Abgases steuert. Das Abgasrückführventil 36 weist eine als Rückführ-Klappe 35 fungierende Klappe 2 auf, die durch Verdrehung ihrer Position steuert, welche Menge an Abgas dem Motor 31 zugeführt wird. Die Verdrehung der Position der Rückführ-Klappe 35 wird beispielsweise durch einen nicht dargestellten Aktor gesteuert. Der Aktor ist in einem Ausführungsbeispiel zur Steuerung der Rückführ-Klappe 35 über die Hebelanordnung 1 mit der Rückführ-Klappe 35 verbunden.

#### Patentansprüche

1. Hebelanordnung (1), insbesondere für eine Klappe (2) eines Abgaswärmübertragers (3), mit einer Grundplatte (4), die einen Zapfen (5) und eine Öffnung (6) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundplatte (4), der Zapfen (5) und die Öffnung (6) durch ein Umformverfahren einteilig miteinander ausgebildet sind.
2. Hebelanordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundplatte (4) eine in etwa länglich gestreckte Form mit zwei gegenüberliegenden Seitenrändern (7, 8) und mit einer ersten Stirnseite (9) und mit einer zweiten Stirnseite (10) aufweist.
3. Hebelanordnung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei gegenüberliegenden Seitenränder (7, 8) parallel zueinander oder in einem spitzen Winkel zueinander angeordnet sind.
4. Hebelanordnung (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Stirnseiten (9, 10) im Wesentlichen halbkreisförmig ausgebildet sind, wobei die erste Stirnseite (9) einen ersten Radius und die zweite Stirnseite (10) einen zweiten Radius aufweist, wobei der erste Radius größer als der zweite Radius ist oder der erste Radius gleich dem zweiten Radius ist.
5. Hebelanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundplatte (4) einen im Wesentlichen ebenen mittleren Bereich (12) und einen umlaufenden Rand (11) aufweist, wobei der umlaufende Rand (11) gegenüber dem ebenen mittleren Bereich (12) in einer ersten Richtung (13) vorsteht.
6. Hebelanordnung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der umlaufende Rand (11) gegenüber dem ebenen mittleren Bereich (12) gekrümmt ausgebildet vorsteht.
7. Hebelanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zapfen (5) von der Grundplatte (4) in einer zweiten Richtung (14) vorsteht, wobei die zweite Richtung (14) entgegen zur ersten Richtung (13) ausgerichtet ist.
8. Hebelanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zapfen (5) im Wesentlichen rohrförmig mit einer umlaufenden Wandung (15) ausgebildet ist.
9. Hebelanordnung (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zapfen (5) ein der Grundplatte zugewandtes Ende (16) und ein von der Grundplatte wegweisendes Ende (17) aufweist, wobei das der Grundplatte zugewandte Ende (16) offen ausgebildet ist.
10. Hebelanordnung (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zapfen (5) ein der Grundplatte zugewandtes Ende (16) und ein von der Grundplatte wegweisendes Ende (17) aufweist, wobei das von der Grundplatte wegweisende Ende (17) offen oder geschlossen ausgebildet ist.
11. Hebelanordnung (1) nach Anspruch 8, 9, oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die umlaufende Wandung (15) einen Querschnitt aufweist, welcher in Längsrichtung des Zapfens (5) variiert.
12. Hebelanordnung (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das von der Grundplatte wegweisende Ende (17) des Zapfens (5) und das der Grundplatte zugewandte Ende (16) des Zapfens (5) einen Querschnitt aufweisen, welcher größer ist als ein Querschnitt eines mittleren Bereichs (18) zwischen dem von der Grundplatte wegweisende Ende (17) des Zapfens (5) und dem der Grundplatte zugewandten Ende (16) des Zapfens (5).

13. Hebelanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (6) einen Durchzug (22) ausbildet.
14. Hebelanordnung (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchzug (22) in der zweiten Richtung (14) von dem ebenen mittleren Bereich (12) der Grundplatte vorsteht. 5
15. Hebelanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (6) im Bereich der ersten Stirnseite (9) angeordnet ist und der Zapfen (5) im Bereich der zweiten Stirnseite (10) angeordnet ist. 10
16. Abgaswärmeübertrager (3) mit einem Wärmeübertragungsbereich (23) und mit einem Bypass-Kanal (19), mit einer Bypass-Klappe (20) zur Strömungsführung eines durchströmenden Abgases durch den Wärmeübertragungsbereich (23) und/oder durch den Bypass-Kanal (19), wobei die Bypass-Klappe (20) mittels einer Hebelanordnung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche einstellbar ist. 15 20
17. Abgaswärmeübertrager (3) mit einem Wärmeübertragungsbereich (23) und mit einem Abgasregelventil (21), welches den Abgasstrom durch den Abgaswärmeübertrager (3) steuert, wobei das Abgasregelventil (21) mittels einer Hebelanordnung (1) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 15 einstellbar ist. 25 30

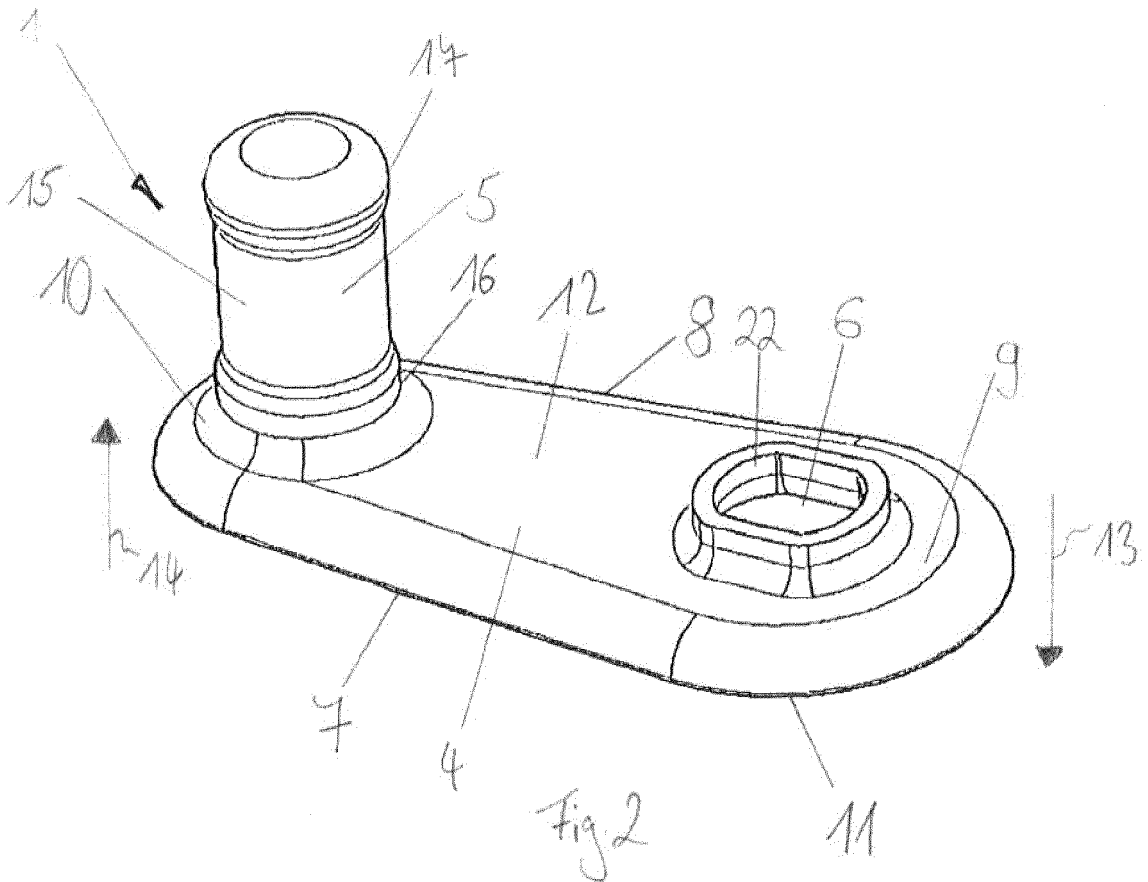
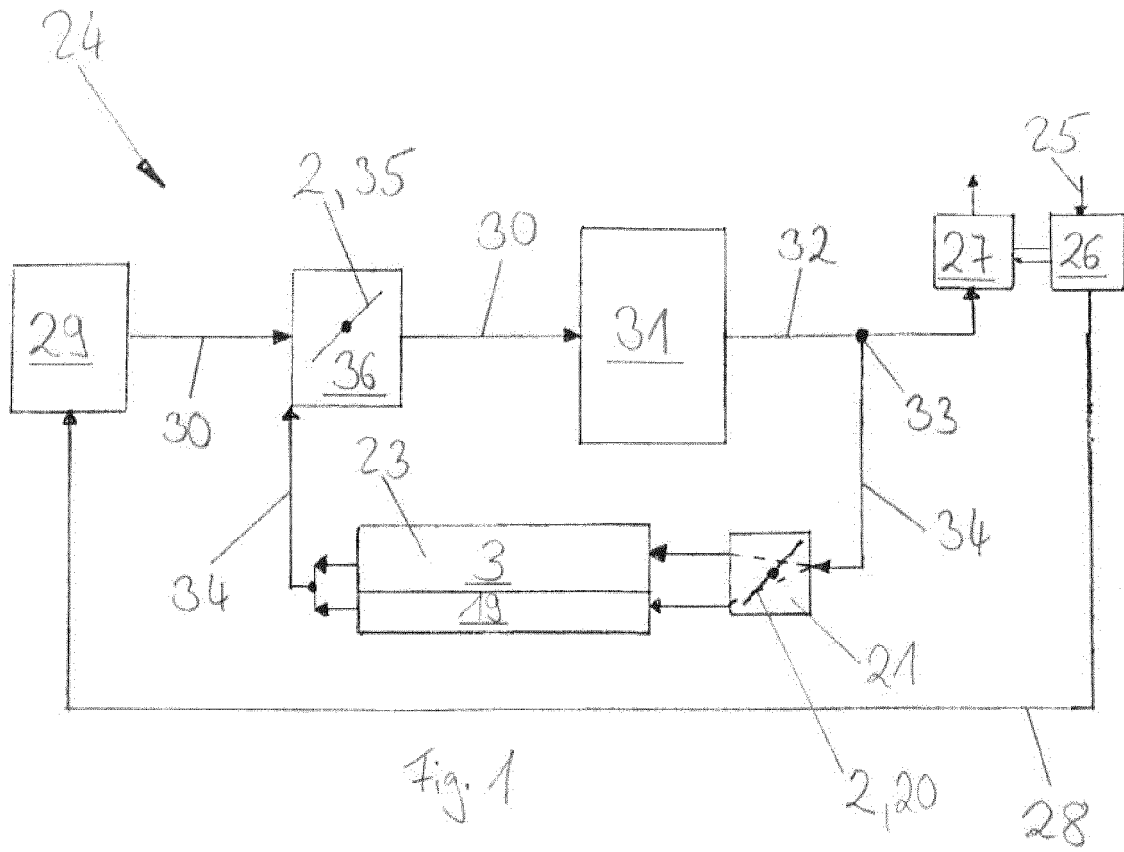
35

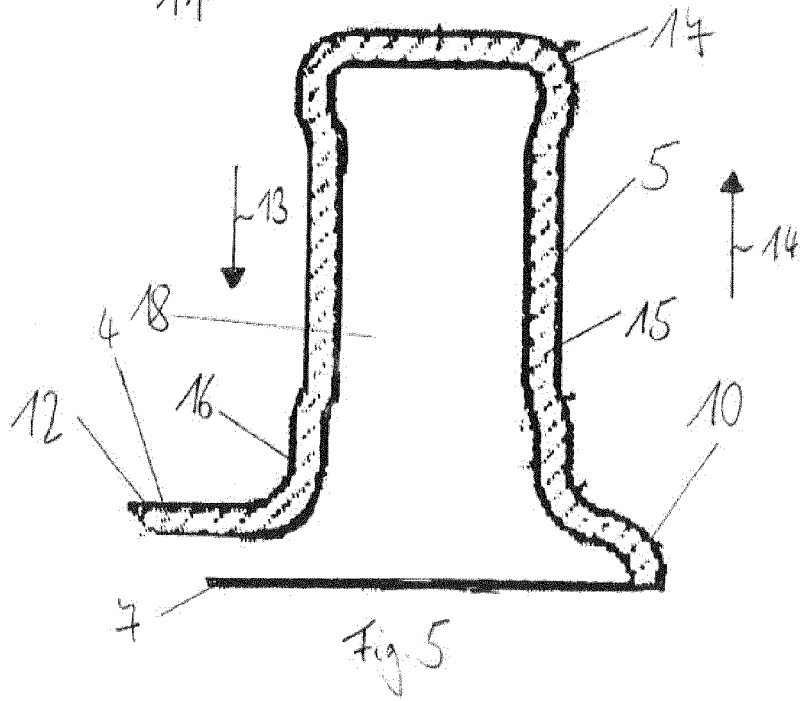
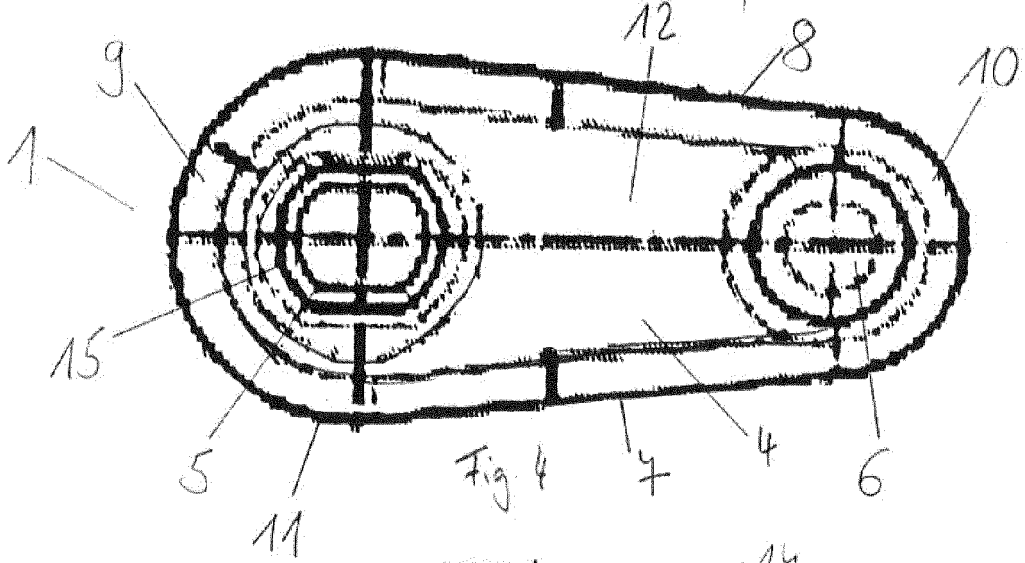
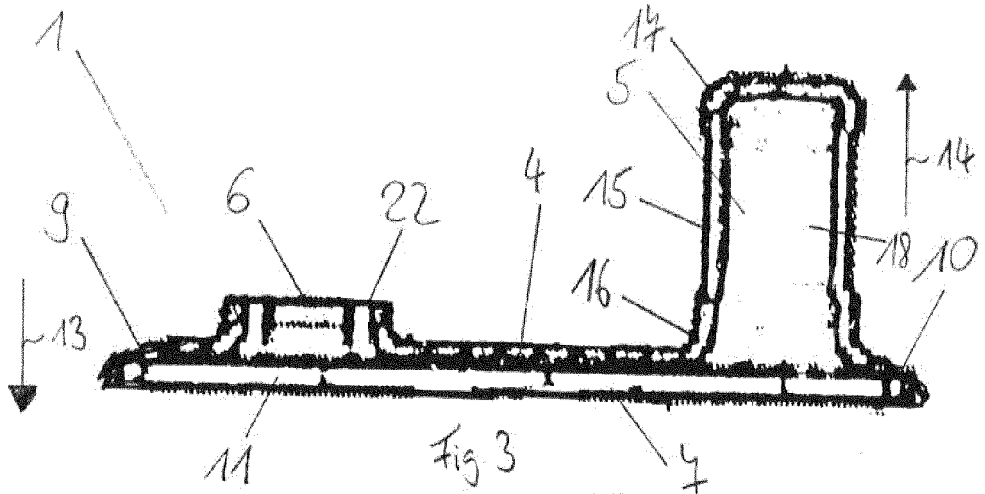
40

45

50

55







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 16 15 8957

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2012 208510 A1 (DENSO CORP [JP]) 29. November 2012 (2012-11-29) * Absatz [0044]; Abbildungen 2,6A, 7 *	1-17	INV. F02M26/70 F02M26/30 F02D9/10 F02D9/02
X	EP 1 462 643 A1 (COOPER STANDARD AUTOMOTIVE D [DE]) 29. September 2004 (2004-09-29) * Absatz [0025]; Abbildung 1 *	1-4,7,8, 15-17	
A		5,9-14	
X,D	WO 2011/025135 A1 (UNICK CORP [KR]; LEE CHANG HOON [KR]; MOON KUK CHAN [KR]; KIM DONG WOO) 3. März 2011 (2011-03-03) * Absatz [0034] - Absatz [0046]; Abbildungen 1, 7 *	1-4,7,8, 17	
X	EP 1 201 895 A2 (WALBRO CORP [US]) 2. Mai 2002 (2002-05-02) * Absatz [0009]; Abbildungen 1,3,7 *	1-15	
A		16,17	
X	US 5 078 111 A (MCCANN HARVEY D [US]) 7. Januar 1992 (1992-01-07) * Spalte 5, Zeile 15 - Zeile 33; Abbildungen 1, 8-10 *	1-15	
A		16,17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F02M F02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>15. Juli 2016</b>	Prüfer <b>Martinez Cebollada</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 15 8957

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-07-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102012208510 A1	29-11-2012	DE 102012208510 A1 JP 5273203 B2 JP 2012246949 A US 2012297766 A1	29-11-2012 28-08-2013 13-12-2012 29-11-2012
20	EP 1462643 A1	29-09-2004	KEINE	
25	WO 2011025135 A1	03-03-2011	CN 102066734 A EP 2310658 A1 KR 100955213 B1 WO 2011025135 A1	18-05-2011 20-04-2011 29-04-2010 03-03-2011
30	EP 1201895 A2	02-05-2002	EP 1201895 A2 JP 2002147285 A US 6708959 B1	02-05-2002 22-05-2002 23-03-2004
35	US 5078111 A	07-01-1992	KEINE	
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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**

- WO 2011025135 A1 [0004]