



(10) **DE 10 2015 205 129 A1** 2016.09.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 205 129.3**

(22) Anmeldetag: **20.03.2015**

(43) Offenlegungstag: **22.09.2016**

(51) Int Cl.: **F02M 26/52** (2016.01)

F01N 3/02 (2006.01)

F01N 13/08 (2010.01)

F02M 26/58 (2016.01)

(71) Anmelder:

MAHLE International GmbH, 70376 Stuttgart, DE

(74) Vertreter:

**Grauel, Andreas, Dipl.-Phys. Dr. rer. nat., 70191
Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

**Havalдар, Vahid, 70180 Stuttgart, DE; Schmidgall,
Gaelle, 70378 Stuttgart, DE; Emrich, Karsten,
70599 Stuttgart, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 10 2012 208 510 A1

EP 1 462 643 A1

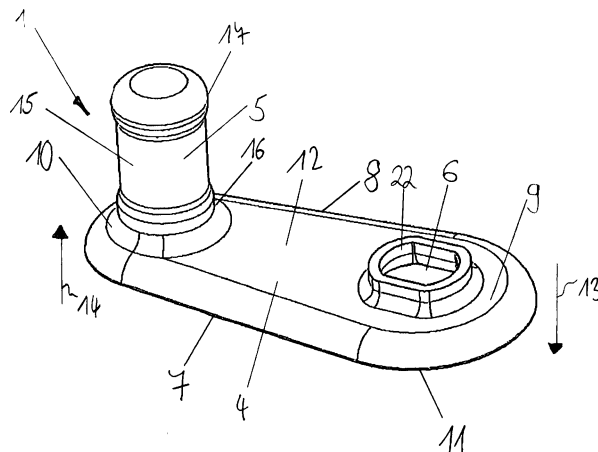
WO 2011/ 025 135 A1

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

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Hebelanordnung**

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



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 Herstellverfahren 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. Dar-

über 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 Durchführstutzen 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 Grundplat-

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

[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.

[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.

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

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

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

[0028] Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines Abgasrückführsystems,

[0029] Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer Hebelanordnung,

[0030] Fig. 3 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer Hebelanordnung gemäß Fig. 2,

[0031] Fig. 4 eine Draufsicht eines Ausführungsbeispiels einer Hebelanordnung gemäß Fig. 2, und

[0032] Fig. 5 eine Ansicht eines Schnitts in Längsrichtung eines Teils einer Hebelanordnung gemäß Fig. 2.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0033] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Abgasrückführsystems 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] Die Fig. 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.

[0039] Die beiden Seitenränder 7 und 8 weisen in dem in den Fig. 2 und Fig. 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.

[0040] 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 Fig. 2 und Fig. 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 Fig. 2 und Fig. 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 zwei-

te 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.

[0041] Die beiden Seitenränder **7** und **8** der Grundplatte **4** sind in dem in den **Fig. 2** und **Fig. 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.

[0042] Die Grundplatte **4** weist in dem in den **Fig. 2**, **Fig. 3** und **Fig. 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.

[0043] In dem in **Fig. 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 Grundplatte **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 al-

ternativen 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.

[0044] In dem in **Fig. 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.

[0045] Die Hebelanordnung **1** weist in dem in den **Fig. 2**, **Fig. 3**, **Fig. 4** und **Fig. 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.

[0046] Der Zapfen **5** ist in dem in den **Fig. 2**, **Fig. 3** und **Fig. 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.

[0047] 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.

[0048] Der Zapfen **5** weist in dem in **Fig. 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.

[0049] Der Zapfen **5** weist in dem in den **Fig. 2**, **Fig. 3** und **Fig. 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.

[0050] Der Zapfen **5** weist in dem in den **Fig. 2**, **Fig. 3** und **Fig. 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 Be-

reiches **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.

[0051] In dem in **Fig. 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.

[0052] Die Hebelanordnung **1** weist in dem in den **Fig. 2**, **Fig. 3** und **Fig. 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.

[0053] In dem in **Fig. 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.

[0054] 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.

[0055] Der in **Fig. 1** dargestellte beispielhafte Abgaswärmeübertrager 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.

[0056] Das in **Fig. 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.

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

- WO 2011/025135 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Hebelanordnung (1), insbesondere für eine Klappe (2) eines Abgaswärmeübertragers (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 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.

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.

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.

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.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

