



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 23 823 T3** 2006.09.07

(12) **Übersetzung der geänderten europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 912 826 B2**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 23 823.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US96/19916**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 942 967.9**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1997/027389**

(86) PCT-Anmeldetag: **09.12.1996**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **31.07.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.05.1999**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **18.09.2002**

(97) Veröffentlichungstag  
des geänderten Patents beim EPA: **29.03.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **07.09.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F02F 1/32** (2006.01)  
**F02F 1/38** (2006.01)

(30) Unionspriorität:  
**589798**                      **22.01.1996**                      **US**

(73) Patentinhaber:  
**Briggs & Stratton Corp., Wauwatosa, Wis., US**

(74) Vertreter:  
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT, BE, CH, DE, FR, GB, IT, LI, SE**

(72) Erfinder:  
**OSWALD, A., Denis, Hartford, US; EMMER, W.,  
Mark, Pewaukee, US; EDMONDS, W., Daniel,  
Milwaukee, US; JOHNSON, S., Robert, Milwaukee,  
US**

(54) Bezeichnung: **ZYLINDERKOPFZUSAMMENBAU MIT FLACHEN UND GEGOSSENEN KOMPONENTEN**

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

**[0001]** Diese Erfindung bezieht sich auf Zylinderkopfanordnungen für Brennkraftmaschinen. Insbesondere bezieht sich diese Erfindung auf Motorzylinderkopfanordnungen, die ein gegossenes Bauelement und ein nicht gegossenes Bauelement besitzen.

**[0002]** Eine typische Motorzylinderkopfanordnung nach dem Stand der Technik umfasst zwei Formgusskomponenten oder -elemente. Solche Zylinderkopfanordnungen sind teuer in der Herstellung, da zwei Gussteile, und die Werkzeugherstellung für zwei unterschiedliche Gussteile, erforderlich sind. Um die hohen Kosten von Zylinderköpfen, die zwei gegossene Bauelemente haben, zu überwinden, ist vorgeschlagen worden, einen integralen Zylinderkopf herzustellen, der ein einzelnes Gussteil aufweist. Allerdings sind das Gießen und die Herstellung des Werkzeugs für ein solches Gießen sehr komplex und teuer herzustellen.

**[0003]** Typische Zylinderköpfe mit obenliegenden Ventilen (OHV) nach dem Stand der Technik besitzen zwei Ventilzug-Kipphebel-Anordnungen zum Öffnen und Schließen der Einlass- und Auslassventile. In typischen Zylinderköpfen nach dem Stand der Technik muss ein Wulst in einem Gussteil gebildet werden, um den Stehbolzen aufzunehmen, der dazu verwendet wird, jeden der zwei Kipphebelarme an seiner Stelle zu halten. Nachdem der Wulst gebildet ist, muss er gebohrt werden oder in anderer Weise spanabhebend bearbeitet werden, und der Kipphebelstehbolzen muss in das eingearbeitete Loch eingeschraubt werden. Diese zusätzlichen Schritte erhöhen weiterhin die Kosten der Zylinderkopfanordnung.

**[0004]** Auch ist es in typischen Zylinderkopfanordnungen nach dem Stand der Technik notwendig, Führungen für die Stößelstangen vorzusehen, die die Einlass- und Auslassventile betätigen. Die Stößelstangenführungen sind typischerweise in eine separate Platte eingesetzt, die an dem Kopf durch Kipphebelbolzen befestigt ist, oder durch ein anderes Mittel. Die Verwendung einer separaten Platte erhöht die Kosten der Kopfanordnung.

**[0005]** Die US-A-4 881 496 offenbart eine Einrichtung zum Schmieren eines Motors mit obenliegendem Ventil, der einen Zylinderkopf besitzt. Der Ventilbetätigungsmechanismus verwendet schwenkbar befestigte Kipphebelarme, die Öl befördern, um eine Schmierung bei dem System zu erzielen, und die den Einlass- und Auslassventilen zugeordnet sind. Der Ventilschaft wird in eine Lagerbuchse, eingepasst befestigt innerhalb des Zylinderkopfs, eingesetzt und wird mit Ventildfedern in Eingriff gebracht, die eine Kompression der Ventile kontrollieren. Das System offenbart auch ein Paar von Stößeln, die in einem

Hohlraum angeordnet sind, aufgenommen durch eine Stößelstangenführungsplatte.

**ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG**

**[0006]** Die Erfindung schafft eine Zylinderkopfanordnung, wie sie in Anspruch 1 angegeben ist.

**[0007]** Eine Zylinderkopfanordnung für eine Brennkraftmaschine ist offenbart, die ein Gusselement, ein im Wesentlichen planares Element, angeordnet angrenzend an das obere Ende des Gusselements, und eine Kopfabdeckung, angeordnet an der gegenüberliegenden Seite des planaren Elements von dem Gusselement, aufweist.

**[0008]** Das Gusselement besitzt eine erste Einrichtung, wie beispielsweise ein oder zwei Gusswülste zum Aufnehmen eines Einlassventils und eines Auslassventils. Das Gusselement umfasst auch eine zweite Einrichtung, wie beispielsweise eine gegossene Tasche, zum Aufnehmen einer Einlassventil-Stößelstange und einer Auslassventil-Stößelstange. Das Gusselement umfasst vorzugsweise auch einen gegossenen Einlass-Verteiler, einen gegossenen Auslass-Verteiler und Befestigungswülste zum Befestigen des Gusselements an dem Motorzylinder.

**[0009]** Mindestens eine gegossene Luftkühlfinne steht von dem oberen Ende des Gusselements vor, und kann zwischen der ersten Aufnahmeeinrichtung und der zweiten Aufnahmeeinrichtung angeordnet sein.

**[0010]** Das im Wesentlichen planare Element – das gestanzt oder spritzgegossen sein kann – ist an dem oberen Ende des Gusselements befestigt und umfasst eine dritte Einrichtung zum Aufnahmen des Einlassventils und des Auslassventils. Die dritte Einrichtung weist vorzugsweise ein Paar von beabstandeten Öffnungen auf. Das im Wesentlichen planare Element umfasst auch eine vierte Einrichtung zum Aufnehmen der Einlassventil-Stößelstange und der Auslassventil-Stößelstange; die vierte Einrichtung kann eine dritte und eine vierte, beabstandete Öffnung aufweisen. Eine erste Führung wird in die dritte Öffnung zum Führen der Einlassventil-Stößelstange eingeschnappt befestigt. In ähnlicher Weise wird eine zweite Führung in die vierte Öffnung zum Führen der Auslassventil-Stößelstange eingeschnappt befestigt. Das planare Element kann auch Federlokalisierer für eine Einlassventil-Rückführfeder und für die Auslassventil-Rückführfeder enthalten, und enthält Einrichtungen zum Verankern der zwei Kipphebelbolzen, die die Kipphebelarme an ihrer Stelle halten. Die Verankerungseinrichtung umfasst vorzugsweise zwei beabstandete Öffnungen in dem planaren Element, wobei jede der Öffnungen einen Kipphebelbolzen aufnimmt.

**[0011]** Es ist ein Merkmal und ein Vorteil der vorliegenden Erfindung, die Kosten einer Motorzylinderkopfanordnung zu verringern.

**[0012]** Es ist ein anderes Merkmal und ein Vorteil der vorliegenden Erfindung, eine Zylinderkopfanordnung zu schaffen, die ein einzelnes Gussteil besitzt, das noch einfach herzustellen ist.

**[0013]** Diese und andere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden für Fachleute auf dem betreffenden Fachgebiet aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform, und den Zeichnungen, ersichtlich werden, wobei die Zeichnungen zeigen:

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0014]** [Fig. 1](#) zeigt eine Seitenansicht einer Zylinderkopfanordnung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**[0015]** [Fig. 2](#) zeigt eine Seitenexplosionsansicht der Zylinderkopfanordnung, wobei nur ein einzelner Ventiltzug gezeigt ist.

**[0016]** [Fig. 3](#) zeigt eine Seitenansicht der Zylinderkopfanordnung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, dargestellt in einem Teilschnitt.

**[0017]** [Fig. 4](#) zeigt eine Draufsicht des im Wesentlichen planaren Elements gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, vorgenommen entlang einer Linie 4-4 der [Fig. 3](#).

**[0018]** [Fig. 5](#) zeigt eine Seitenansicht einer Auslassventil-Stößelstange, aufgenommen in einer Auslass-Stößelstangen-Einschnappführung, vorgenommen entlang einer Linie 5-5 der [Fig. 4](#).

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

**[0019]** Die [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) zeigen die vollständige Zylinderkopfanordnung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) umfasst eine Zylinderkopfanordnung **10** ein Formgusselement **12**, ein gestanztes oder spritzgegossenes, im Wesentlichen planares Element **14** und eine gestanzte oder spritzgegossene Kopfabdeckung **16**. Wie in [Fig. 3](#) dargestellt ist, umfasst das Formgusselement **12** ein unteres Ende **13**, das an einem Motorzylinder **17** befestigt ist. Der Zylinder **17** umfasst eine Zylinderbohrung **19**, einen sich hin- und herbewegenden Kolben **20** und mindestens eine Luftkühlfinne **22**.

**[0020]** Wie am besten in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellt ist, umfasst das Gusselement **12** auch einen

integralen, gegossenen Einlassverteiler **24**, der in einer Fluidströmungsverbindung mit einer Verbrennungskammer **18** ([Fig. 3](#)) steht. Das Gusselement **12** umfasst auch einen integralen, gegossenen Auslassverteiler **26**, der auch in einer Fluidströmungskommunikation mit der Verbrennungskammer **18** steht.

**[0021]** Wie am besten in [Fig. 2](#) dargestellt ist, umfasst das Gusselement **12** einen gegossenen Wulst **28**, der von dem unteren Ende **13** des Gusselements **12** vorsteht und der ein Einlassventil aufnimmt, das nicht dargestellt ist, um die Komplexität der [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zu verringern. Das Gusselement **12** kann auch eine optionale Einlassventilführung aufnehmen, die in das Gusselement **12** eingepresst befestigt ist. Auch von dem unteren Ende **13** des Gusselements **12** vorstehend ist ein Wulst **30**, der ein Auslassventil **32** aufnimmt, was am besten in [Fig. 3](#) dargestellt ist. Das Auslassventil **32** ist im Wesentlichen identisch zu dem Einlassventil. Das Auslassventil **32** wird durch eine Auslassventilführung **34** ([Fig. 3](#)) geführt, die eingepresst in den Wulst **30** befestigt ist. Die Auslassventilführung **34**, ebenso wie die Einlassventilführung, erstreckt sich vorzugsweise oberhalb des planaren Elements **14**. Siehe [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#).

**[0022]** Das Gusselement **12** umfasst auch eine Mehrzahl von Befestigungswülsten. Die Befestigungswülste **36** ([Fig. 1](#) und [Fig. 2](#)) werden dazu verwendet, das Gusselement **12** an dem Motorzylinder **16** zu befestigen. Zusätzlich besitzt das Gusselement **12** einen Befestigungswulst **38**, der eine Schraube **42** aufnimmt, um die Kopfabdeckung **16** und das planare Element **14** an dem Gusselement **12** zu befestigen. Die Schraube **42** wird in eine Öffnung **43** der Kopfabdeckung **16** und der Öffnung **45** des planaren Elements **14** aufgenommen.

**[0023]** Das Gusselement **12** umfasst auch Befestigungswülste **46** und **48**, die, zusammen mit Schrauben **50** und **52**, das planare Element **14** an dem Gusselement **12** befestigen. Die Schraube **50** wird in eine Öffnung **51** des planaren Elements **14** aufgenommen und die Schraube **52** wird in einer Öffnung **53** des planaren Elements **14** aufgenommen. Eine Dichtung **56** ist zwischen dem Gusselement **12** und dem planaren Element **14** vorgesehen. Ähnlich ist eine Dichtung **58** zwischen dem planaren Element **14** und der Kopfabdeckung **16** vorgesehen. Die Kopfabdeckung **16** ist auch an dem planaren Element **14** über Schrauben **44**, **60** und **62** befestigt, wobei die Schrauben in Öffnungen **47**, **64** und **65** jeweils der Kopfabdeckung **16** und in Öffnungen **49**, **66** und **67** jeweils des planaren Elements **14** aufgenommen sind.

**[0024]** Wie am besten in den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zu sehen ist, umfasst das Gusselement **12** auch eine Mehrzahl von Luftkühlfinnen **68**, die nach oben von dem unteren Ende **13** des Gusselements **12** vorstehen. Mindestens einige der Kühlfinnen **68** sind zwi-

schen Wülsten **28** und **30** einerseits und dem Wulst **70** andererseits angeordnet, wobei diese Kühlfinnen im Wesentlichen parallel zu einer Linie **61** verlaufen, die die Längsachsen der Einlass- und Auslassventile verbinden (siehe [Fig. 4](#)). Nur die Auslass-Stößelstange **72** ist in den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) dargestellt, um die Figuren zu vereinfachen, wobei verständlich wird, dass die Einlass-Stößelstange im Wesentlichen identisch zu der Auslassventil-Stößelstange **72** verläuft. Die Einlass- und die Auslass-Stößelstange können in einer einzelnen, gegossenen Tasche **70** angeordnet werden oder können in separaten Taschen angeordnet sein.

**[0025]** Obwohl die bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein Formgusselement **12** verwendet, wird für Fachleute auf dem betreffenden Fachgebiet ersichtlich werden, dass andere Verfahren (zum Beispiel Sandguss) verwendet werden können, um das Element **12** zu bilden, ohne die vorliegende Erfindung zu verlassen.

**[0026]** Ein anderes Merkmal der vorliegenden Erfindung ist dasjenige, dass die Produktion der Gusselemente erhöht wird, da nur ein Gusselement verwendet wird und da jedes Gusselement nur zwei rückziehbare Gleitteile während des Gießvorgangs erfordert, eines für den Einlass- und das andere für den Auslassverteiler. Als Folge können mehr Formgusskomponenten gleichzeitig hergestellt werden, da ein Raum nicht zum Einsetzen und zum Herausziehen von Gleitteilen in mehr als zwei Richtungen erforderlich ist.

**[0027]** Das planare Element **14** wird am besten in Verbindung mit den [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) verstanden. Wie die [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) zeigen, ist das planare Element **14** vorzugsweise durch Stanzen gebildet und besteht aus einer Metallplatte. Natürlich können andere Verfahren verwendet werden, um das planare Element **14** zu bilden, wie beispielsweise Spritzgießen, obwohl Stanzen bevorzugt ist, da es am kostengünstigsten ist.

**[0028]** In den [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) ist das planare Element **14** an einem oberen Ende **15** eines Gusselements **12** durch Schrauben **42**, **50** und **52** befestigt, wie dies vorstehend diskutiert ist. Das planare Element **14** umfasst auch beabstandete Öffnungen **74** und **76**, die dazu verwendet werden, ein Paar von Kipphebelbolzen **79** (nur einer davon ist dargestellt) der zwei Kipphebelanordnungen zu verankern. Es ist anzumerken, dass die Kipphebelbolzen **79** nur in Öffnungen **74** und **76** verankert sind und nicht in Befestigungswülsten des Gusselements **12** aufgenommen sind, wie dies typischerweise im Stand der Technik vorgenommen wurde. Diese Anordnung vereinfacht die Herstellung und die Maschinenbearbeitung des Gusselements **12**, da zusätzliche Befestigungswülste in dem Gusselement weder erforderlich sind, noch

das entsprechende Bohren der Befestigungswülste erforderlich ist. Die Kipphebelanordnung wird im größeren Detail nachfolgend diskutiert.

**[0029]** Ein anderes Merkmal des planaren Elements **14** ist dasjenige, dass das planare Element Stößelstangenführungen für die Einlass- und die Auslass-Stößelstange umfasst. In typischen Zylinderköpfen nach dem Stand der Technik werden die Stößelführungen in einer separaten Platte gebildet, die an dem gesamten Gusszylinderkopf befestigt ist. In der vorliegenden Ausführungsform nimmt ein planares Element das Einlass- und Auslassventil auf und besitzt auch die Einlass- und Auslass-Stößelstangenführungen damit verbunden.

**[0030]** In der vorliegenden Ausführungsform umfasst die Auslass-Stößelstange **80** eine Öffnung **82** ([Fig. 4](#)) und ein Einschnapp-Führungselement **84**, dass die Stößelstange in Ausrichtung hält. In ähnlicher Weise umfasst die Einlass-Stößelstange **88** eine Öffnung **90** und ein Einschnapp-Führungselement **92**. Das Führungselement **92** ist im Wesentlichen dasselbe wie das Führungselement **84**. Das Führungselement **92** ist am besten in [Fig. 5](#) dargestellt.

**[0031]** Als eine Alternative zu Einschnapp-Führungselementen **84** und **92** kann das Metall auf zwei gegenüberliegenden Seiten der Öffnungen **82** und **90** gewalzt werden, um integrale Führungselemente zu bilden.

**[0032]** Wie wiederum die [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) zeigen, umfasst das planare Element **14** vorzugsweise eine Einrichtung zum Lokalisieren der Rückführfeder für das Einlassventil und eine Einrichtung zum Lokalisieren oder Positionieren der Rückführfeder für das Auslassventil. Wie am besten in [Fig. 4](#) dargestellt ist, weist die Einlassventilfeder-Lokalisierungseinrichtung drei angehobene Nasen **76** auf, die von dem planaren Element **14** vorstehen. In ähnlicher Weise besteht die Lokalisierungseinrichtung für die Auslassventil-Rückführfeder aus drei angehobenen Nasen **98**, die von der Oberfläche des planaren Elements **14** vorstehen. Die Nasen **96** sind vorzugsweise in einem symmetrischen Muster um die Öffnung **100** herum ([Fig. 2](#)) angeordnet, die das Einlassventil aufnimmt. Die Öffnung **100** kann auch einen Teil einer Einlassventilführung aufnehmen. Ähnlich sind Nasen **98** in einem symmetrischen Muster um die Öffnung **102** herum angeordnet, die das Auslassventil **32** aufnimmt. Wie in [Fig. 3](#) dargestellt ist, kann die Öffnung **102** auch einen Teil der Auslassventilführung **34** aufnehmen. Natürlich können die Federlokalisierungseinrichtungen aus einer unterschiedlichen Zahl von Nasen bestehen oder die Nasen können in einem unterschiedlichen Muster angeordnet sein. Anstelle der Nasen können andere Typen von Vorsprüngen verwendet werden, solange wie die Vorsprünge

in die Rückführfedern **104** ([Fig. 2](#) und [Fig. 3](#)) eingreifen, um die Rückführfedern in einer geeigneten Ausrichtung und in einer geeigneten Position zu halten. In einigen Anwendungen können die Federlokalisierungseinrichtungen nicht notwendig sein.

**[0033]** Wie am besten in [Fig. 3](#) zu sehen ist, werden Luftdurchgangswege **106** und **108** gebildet, wenn das planare Element **14** an dem Gusselement **12** befestigt ist. Luft ist in der Lage, frei durch die Durchgangswege **106** und **108** zu fließen, um bei der Kühlung des Zylinderkopfes zu unterstützen.

**[0034]** Das planare Element **14** umfasst auch eine Öffnung **110** ([Fig. 2](#) und [Fig. 4](#)), die als eine Schmieröffnung zum Erzielen einer Schmierung an dem gesamten Ventilzug verwendet werden kann. Die Öffnung **111** in dem planaren Element **14** ist ein Ölrückführungsloch.

**[0035]** Die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zeigen eine bevorzugte Kipphebelanordnung, die in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann. Es wird verständlich, dass andere Kipphebelanordnungen verwendet werden können.

**[0036]** Die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zeigen eine Kipphebelanordnung für das Auslassventil. Es wird verständlich, dass die Kipphebelanordnung für das Einlassventil vorzugsweise identisch zu der Kipphebelanordnung für das Auslassventil ist. In den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) umfasst die Kipphebelanordnung eine Kipphebelstütze **78** (Fulcrum), die einen mit Gewinde versehenen Bolzen **79** aufnimmt. Der Bolzen **79** besitzt eine Werkzeugeingriffseinrichtung, wie beispielsweise einen Sechskantkopf **79a**. Der mit Gewinde versehene Bereich **79b** des Bolzens **79** ist in eine Öffnung **74** des planaren Elements **14** ([Fig. 2](#)) aufgenommen. Eine Sicherungsmutter **79c** sichert die Position des Bolzens **79**. Ein extrudiertes Loch **114** ([Fig. 3](#)) ist durch ein Walzverfahren gebildet, um den mit Gewinde versehenen Bereich **79b** des Kipphebelbolzens **79** zu verankern, auszurichten und daran zu tragen.

**[0037]** Der Kipphebelbolzen **79** ist in eine Öffnung **118** der Kipphebelstütze **78** aufgenommen. Die Stütze **78** besitzt eine gekrümmte Oberfläche **120**, die in eine entsprechend gekrümmte Oberfläche **124** an einem gestanzten Kipphebelarm **126** eingreift. Die Oberfläche **120** kann in der Form konkav oder sphärisch sein. Der Bolzen **79** führt auch durch eine Öffnung **128** in dem Kipphebelarm **126** hindurch, wie er am besten in [Fig. 3](#) dargestellt ist.

**[0038]** Der Kipphebelarm **126** ruht auf einer Ventilkappe **127**, die ein oberes Ende **32a** ([Fig. 3](#)) des Auslassventils **32** zurückhält. Der Kipphebelarm **126** umfasst auch eine Vertiefung **132**, die ein Ende **72a** der Auslass-Stößelstange **72** aufnehmen kann, wie am besten in [Fig. 3](#) dargestellt ist. In den [Fig. 2](#) und

[Fig. 3](#) ist die Rückführfeder **104** um ein Ende **32a** des Auslassventils **32** herum angeordnet, wird durch die Federlokalisierungseinrichtung **98** positioniert und wird durch eine Federrückhalteeinrichtung **134** zurückgehalten.

**[0039]** Die Auslassventilzug-Kipphebelanordnung arbeitet in der folgenden Art und Weise. Ein Nockenleitstück (nicht dargestellt) der Stößelstange **72** greift in eine Nockenerhebung, angeordnet auf einer Nockenwelle (nicht dargestellt), ein. Daraufhin wird die Stößelstange **72** zu der Kopfabdeckung **16** hin verschoben, wodurch sich der Kipphebelarm **126** um das Stützteil **78** schwenkt. Als Folge drängt der Kipphebelarm **126** das Ventilende **32a** und dadurch den Ventilkopf **32b** von seinem Ventilsitz **33** weg, um das Ventil zu öffnen. Wenn die Nockenwelle fortfährt, sich zu drehen, wird die nach oben gerichtete Kraft auf die Stößelstange **72** verringert und die Rückführfeder **104** bringt eine Kraft auf den Kipphebelarm **126** auf, um den Kipphebelarm zu schwenken. Als Folge schließt sich das Ventil **33**, wenn der Ventilkopf **32b** nun auf dem Ventilsitz **32** einsitzt. Die Einlassventilzug-Kipphebelanordnung arbeitet in einer ähnlichen Art und Weise.

**[0040]** Während eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt und beschrieben worden ist, werden alternative Ausführungsformen für Fachleute auf dem betreffenden Fachgebiet ersichtlich werden und liegen innerhalb des vorgesehenen Schutzzumfangs der vorliegenden Erfindung. Deshalb ist die vorliegende Erfindung nur durch die folgenden Ansprüche eingeschränkt.

### Patentansprüche

1. Zylinderkopfanordnung (**10**) für eine Brennkraftmaschine, aufweisend:  
 ein Gusselement (**12**), das enthält:  
 ein unteres Ende (**13**), das zu einem Motorzylinder (**17**) angrenzend ist;  
 ein oberes Ende (**15**);  
 eine erste Einrichtung (**28, 30**) zum Aufnehmen eines Einlassventils und eines Auslassventils (**32**);  
 eine zweite Einrichtung (**70**) zum Aufnehmen einer Einlassventil-Stößelstange und einer Auslassventil-Stößelstange (**72**);  
 ein im Wesentlichen planares Element (**14**), angeordnet angrenzend an das obere Ende (**15**) des Gusselements (**12**), umfassend eine vierte Einrichtung (**90, 82**) zum Aufnehmen der Einlassventil-Stößelstange und der Auslassventil-Stößelstange;  
**dadurch gekennzeichnet**, dass das im Wesentlichen planare Element (**14**) eine dritte Einrichtung (**100, 102**) zum Aufnehmen des Einlassventils und des Auslassventils umfasst und dass wenigstens ein Kipphebelbolzen (**79**) an dem planaren Element verankert ist.

2. Zylinderkopfanordnung (10) nach Anspruch 1, die weiterhin eine gestanzte Kopfabdeckung (16), angeordnet an der gegenüberliegenden Seite des planaren Elements (14) zu dem Gusselement (12), aufweist.

3. Zylinderkopfanordnung (10) nach Anspruch 1, wobei das Gusselement (12) weiterhin mindestens eine Luftkühlfinne (68), angeordnet zwischen der ersten Aufnahmeeinrichtung und der zweiten Aufnahmeeinrichtung, aufweist.

4. Zylinderkopfanordnung (10) nach Anspruch 1, wobei die erste Aufnahmeeinrichtung eine Auslassventilführung (34) umfasst.

5. Zylinderkopfanordnung (10) nach Anspruch 1, wobei die zweite Aufnahmeeinrichtung mindestens eine gegossene Tasche (70) umfasst, die die Einlass- und die Auslass-Stößelstange aufnimmt.

6. Zylinderkopfanordnung (10) nach Anspruch 1, wobei die dritte Aufnahmeeinrichtung eine erste Öffnung (100), die das Einlassventil aufnimmt, und eine zweite Öffnung (102), die das Auslassventil aufnimmt, umfasst.

7. Zylinderkopfanordnung (10) nach Anspruch 1, wobei die vierte Aufnahmeeinrichtung eine erste Öffnung (90), die die Einlass-Stößelstange aufnimmt, und eine zweite Öffnung (82), die die Auslass-Stößelstange aufnimmt, umfasst.

8. Zylinderkopfanordnung (10) nach Anspruch 7, wobei die vierte Aufnahmeeinrichtung auch ein erstes Führungselement (88), angeordnet in der ersten Öffnung (90), und ein zweites Führungselement (80), angeordnet in der zweiten Öffnung (82), umfasst.

9. Zylinderkopfanordnung (10) nach Anspruch 1, wobei das im Wesentlichen planare Element (14) eine Metallplatte aufweist.

10. Zylinderkopfanordnung (10) nach Anspruch 1, wobei das im Wesentlichen planare Element (14) ein injektions-gespritztes Teil aufweist.

11. Zylinderkopfanordnung (10) nach Anspruch 1, wobei die erste Aufnahmeeinrichtung eine erste Öffnung (28), die das Einlassventil aufnimmt, eine zweite Öffnung (30), die das Auslassventil aufnimmt, umfasst, und wobei die zweite Aufnahmeeinrichtung eine dritte Öffnung, die die Einlassventil-Stößelstange aufnimmt, und eine vierte Öffnung, die die Auslassventil-Stößelstange aufnimmt, umfasst.

12. Zylinderkopfanordnung (10) nach Anspruch 1, wobei das im Wesentlichen planare Element (14) auch eine Einlassfederlokalisierungseinrichtung (96), die eine Einlassventil-Rückführfeder (104) positioniert, und eine Auslassfederlokalisierungseinrichtung (98), die eine Auslassventil-Rückführfeder (104) positioniert, umfasst.

niert, und eine Auslassfederlokalisierungseinrichtung (98), die eine Auslassventil-Rückführfeder (104) positioniert, umfasst.

13. Zylinderkopfanordnung (10) nach Anspruch 1, wobei das im Wesentlichen planare Element (14) eine Öffnung (74, 76) enthält, die den Kipphebelbolzen (79) aufnimmt.

14. Zylinderkopfanordnung (10) nach Anspruch 1, wobei das Gusselement (12) weiterhin einen gegossenen Einlassverteiler (24) und einen gegossenen Auslassverteiler (26) aufweist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

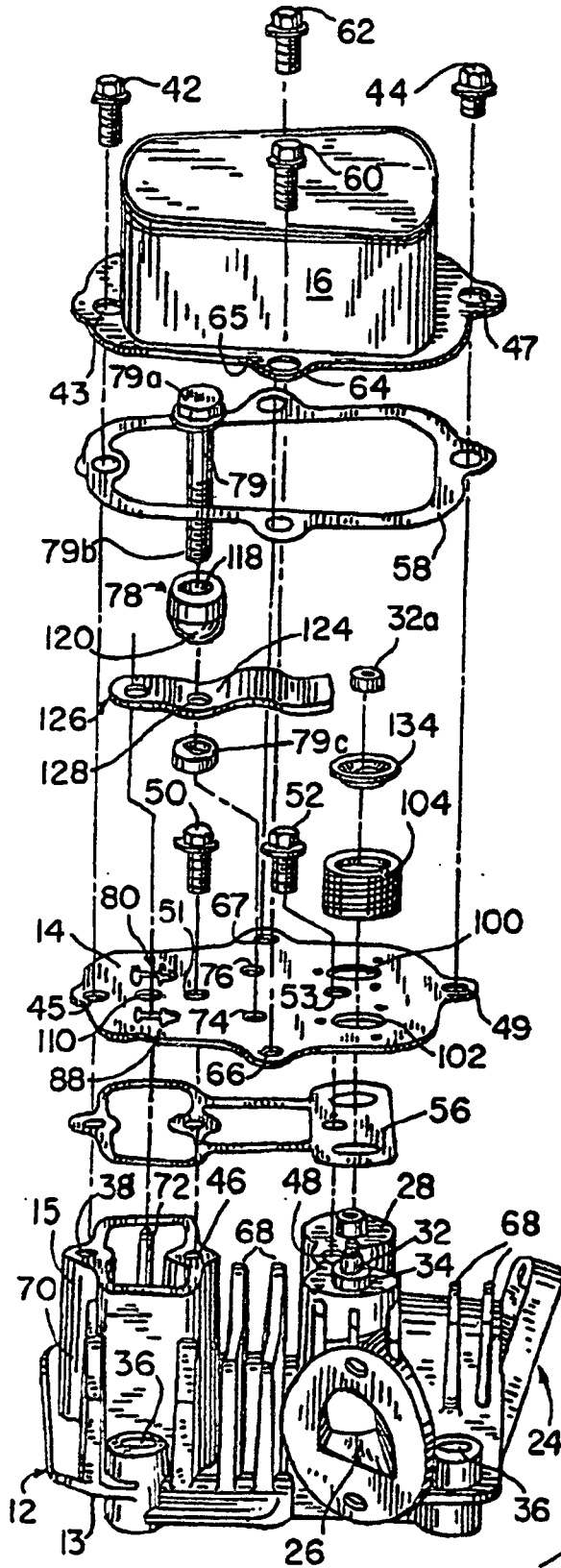


FIG. 1

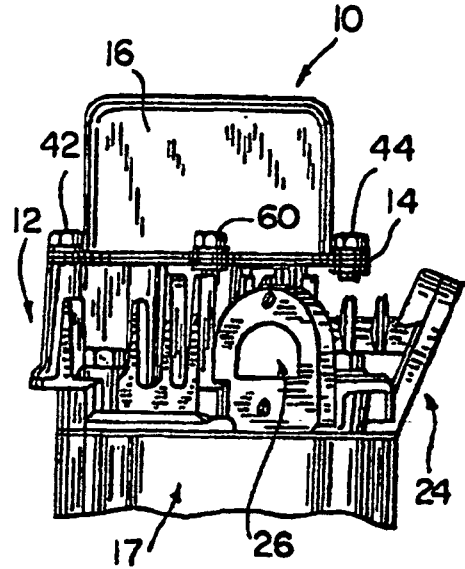


FIG. 2

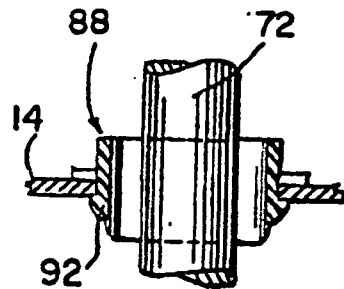


FIG. 5

