

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-519599  
(P2004-519599A)

(43) 公表日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
FO2M 61/20	FO2M 61/20	3G066
FO2M 47/00	FO2M 47/00	
FO2M 47/02	FO2M 47/00	
	FO2M 47/00	
	FO2M 47/00	
	FO2M 47/02	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 37 頁)		

(21) 出願番号 特願2002-587793 (P2002-587793)  
 (86) (22) 出願日 平成14年4月18日 (2002.4.18)  
 (85) 翻訳文提出日 平成15年1月6日 (2003.1.6)  
 (86) 国際出願番号 PCT/DE2002/001435  
 (87) 国際公開番号 W02002/090756  
 (87) 国際公開日 平成14年11月14日 (2002.11.14)  
 (31) 優先権主張番号 101 22 256.4  
 (32) 優先日 平成13年5月8日 (2001.5.8)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
 (81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), JP, US

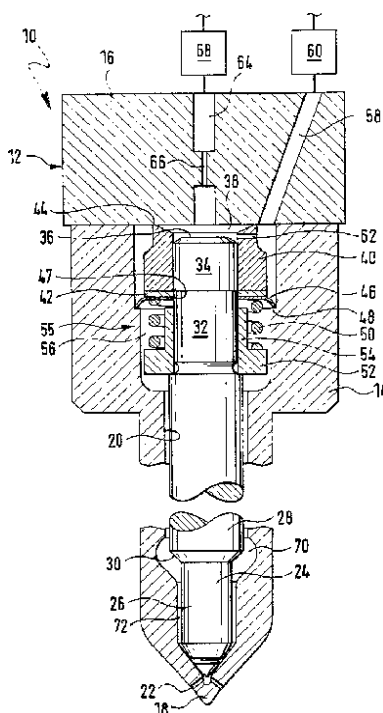
(71) 出願人 390023711  
 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト  
 ミット ベシユレンクテル ハフツング  
 ROBERT BOSCH GMBH  
 ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (番地なし)  
 Stuttgart, Germany  
 (74) 代理人 100061815  
 弁理士 矢野 敏雄  
 (74) 代理人 100114890  
 弁理士 アインゼル・フェリックス=ラインハルト  
 (74) 代理人 230100044  
 弁護士 ラインハルト・アインゼル

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関用の燃料噴射装置、特にコモンレールインジェクタ、及び燃料系並びに内燃機関

(57) 【要約】

燃料噴射装置 (10) は内燃機関 (94) において使用される。燃料噴射装置 (10) は、噴射端部 (18) を備えたケーシング (12) を有している。ケーシング (12) 内には、軸方向可動の弁エレメント (24) が配置されていて、この弁エレメントは、弁座と共働し、かつ噴射端部 (18) とは反対の側に、制御室 (38) を軸方向において制限する受圧面 (36) を有している。さらに、制御室を半径方向において制限するスリーブ部分 (40) が設けられている。さらにまた、スリーブ部分 (40) を第1のケーシング区分 (16) に向かって予負荷しかつ弁エレメント (24) を噴射端部 (18) に向かって予負荷する装置 (55) が設けられている。燃料噴射装置 (10) の運転における精度を改善するために、本発明では前記装置 (55) が別体の複数の予負荷装置 (46, 50) を有しており、1つの予負荷装置 (50) が弁エレメント (24) を負荷し、かつ別の予負荷装置 (46) がスリーブ部分 (40) を負荷するようになっている。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内燃機関(94)用の燃料噴射装置(10)、特にコモンレールインジェクタであって、噴射端部(18)を備えたケーシング(12)と、該ケーシング(12)内を延びる切欠き(20)と、該切欠き(20)内に配置されている軸方向可動の少なくとも1つの弁エレメント(24)とが設けられており、該弁エレメント(24)が、弁座と共働し、かつ噴射端部(18)とは反対の側に、制御室(38)を軸方向において制限する受圧面(36)を有しており、さらに、制御室を半径方向において制限するスリーブ部分(40)と、該スリーブ部分(40)を第1のケーシング区分(16)に向かって負荷しかつ弁エレメント(24)を噴射端部(18)に向かって負荷する少なくとも1つの装置(55)とが設けられている形式のものにおいて、スリーブ部分(40)を第1のケーシング区分(16)に向かって負荷しかつ弁エレメント(24)を噴射端部(18)に向かって負荷する装置(55)が別体の複数の予負荷装置(46, 50)を有しており、1つの予負荷装置(50)が弁エレメント(24)を負荷し、かつ別の予負荷装置(46)がスリーブ部分(40)を負荷するようになっていることを特徴とする燃料噴射装置(10)。

10

## 【請求項 2】

スリーブ部分(40)を負荷する予負荷装置(46)が、第2の定置のケーシング区分(14)に支持されている、請求項1記載の燃料噴射装置(10)。

## 【請求項 3】

スリーブ部分(40)を負荷する予負荷装置(46)が、ケーシング(12)における切欠き(20)の段部(48)に支持されている、請求項1又は2記載の燃料噴射装置(10)。

20

## 【請求項 4】

スリーブ部分(40)が環状の鋭い縁部(44)を有していて、該縁部(44)で第1のケーシング区分(16)に接触している、請求項1又は2記載の燃料噴射装置(10)。

## 【請求項 5】

スリーブ部分(40)の壁に開口が設けられていて、該開口が制御室(38)のための供給流れ絞り(62)を形成している、請求項1から4までのいずれか1項記載の燃料噴射装置(10)。

## 【請求項 6】

スリーブ部分(40)を負荷する予負荷装置が、開口を備えた皿ばね(46)を有しており、該皿ばねの開口を弁エレメント(24)が貫通して延びている、請求項1から5までのいずれか1項記載の燃料噴射装置(10)。

30

## 【請求項 7】

皿ばね(46)の半径方向外側の縁部領域に、少なくとも1つの切欠き(74)が設けられている、請求項6記載の燃料噴射装置(10)。

## 【請求項 8】

スリーブ部分(40)を負荷する予負荷装置がばねスリーブ(46)を有している、請求項1から5までのいずれか1項記載の燃料噴射装置(10)。

## 【請求項 9】

ばねスリーブ(46)の壁に少なくとも1つの開口(74)が設けられている、請求項8記載の燃料噴射装置(10)。

40

## 【請求項 10】

ばねスリーブ(46)の壁に供給流れ絞り(62)が設けられている、請求項8記載の燃料噴射装置(10)。

## 【請求項 11】

スリーブ部分(40)を負荷する予負荷装置が、1つの支持区分(88)と少なくとも2つの軸方向に延びるばね区分(90)とを備えたばねエレメント(46)を有している、請求項1から5までのいずれか1項記載の燃料噴射装置(10)。

## 【請求項 12】

50

燃料系(96)であって、燃料タンク(98)と、燃料を内燃機関(94)の燃焼室(106)内に直接噴射する少なくとも1つの燃料噴射装置(10)と、少なくとも1つの高圧燃料ポンプ(102)と、燃料噴射装置(10)に接続されている燃料集合管路(104)とが設けられている形式のものにおいて、燃料噴射装置(10)が請求項1から11までのいずれか1項記載のように構成されていることを特徴とする燃料系(94)。

【請求項13】

燃料が直接噴射される少なくとも1つの燃焼室(106)を備えた内燃機関(94)であって、請求項12記載のように構成された燃料系(96)が設けられていることを特徴とする内燃機関(94)。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

従来の技術

本発明は、内燃機関用の燃料噴射装置、特にコモンレールインジェクタであって、噴射端部を備えたケーシングと、該ケーシング内を延びる切欠きと、該切欠き内に配置されている軸方向可動の少なくとも1つの弁エレメントとが設けられており、該弁エレメントが、弁座と共働し、かつ噴射端部とは反対の側に、制御室を軸方向において制限する受圧面を有しており、さらに、制御室を半径方向において制限するスリーブ部分と、該スリーブ部分を第1のケーシング区分に向かって負荷しかつ弁エレメントを噴射端部に向かって負荷する少なくとも1つの装置とが設けられている形式のものに関する。

【0002】

20

このような燃料噴射装置は市場に出回っており、コモンレールインジェクタと呼ばれる。このような燃料噴射装置では、制御室は弁ニードルの軸方向の端面によって制限される。半径方向においては制御室はスリーブ部分によって制限され、このスリーブ部分の壁には供給絞りが設けられている。弁ニードルとは反対の側において制御室はケーシング部分によって制限され、このケーシング部分には排出絞りが設けられている。供給絞りは高圧供給路と接続されており、これに対して排出絞りは制御弁を介して低圧領域と接続されている。供給絞りの絞り作用は、排出絞りの絞り作用に比べて強く設定されている。

【0003】

スリーブ部分と弁ニードルのリング状の段部との間には、圧縮ばねが緊縮されて配置されている。この圧縮ばねによって一方では弁ニードルが、噴射端部の領域における弁座に向かって負荷され、かつ他方ではスリーブ部分がケーシング部分に向かって負荷される。弁ニードルを噴射端部におけるその弁座から持ち上げるためには、制御室における圧力が低下させられる。弁ニードルの受圧面には引き続き基準の高圧が作用している。圧力差が十分に大きくなると、圧縮ばねの閉鎖力が克服されて、弁ニードルは運動する。

30

【0004】

本発明の課題は、冒頭に述べた形式の燃料噴射装置を改良して、燃料をさらにより正確に噴射することができる燃料噴射装置を提供することである。

【0005】

この課題を解決するために本発明の構成では、冒頭に述べた形式の燃料噴射装置において、スリーブ部分を第1のケーシング区分に向かって予負荷しかつ弁ニードルを噴射端部に向かって予負荷する装置が、別体の複数の予負荷装置を有しており、1つの予負荷装置が弁エレメントを負荷し、かつ別の予負荷装置がスリーブ部分を負荷するようになっている。

40

【0006】

発明の利点

本発明によれば、スリーブ部分と第1のケーシング区分との間における非シール性は、供給絞りの増大された横断面に対して同値であることが、認識された。したがってスリーブ部分と第1のケーシング区分との間に非シール性が存在する場合には、制御室において圧力降下が導入された場合に、燃料は望まれているよりも速く制御室内に流入することがあり、その結果制御室における圧力は再び極めて速く上昇してしまう。その結果弁エレメン

50

トは早期に閉鎖することになる。スリーブ部分と第1のケーシング区分との間におけるこのような非シール性は、本発明による燃料噴射装置において回避される。

【0007】

このことは、スリーブ部分を第1のケーシング区分に向かって負荷する力が、十分大きく選択でき、その結果スリーブ部分と第1のケーシング区分との間において最適なシールが達成されることによって行われる。しかしながらこのように大きな圧着力は、一方ではスリーブ部分のためにかつ他方では弁エレメントのために、それぞれ別体の予負荷装置が設けられていることによってしか可能でない。

【0008】

スリーブ部分と第1のケーシング区分との間において必要なシールに必要な圧着力を準備できるようにするために、つまり極めて強いもしくは剛性のばねが必要である。また他方において弁エレメントの開放運動を制御室内における小さな圧力降下時においても生ぜしめることができるようにするために、弁エレメントを負荷する予負荷装置は比較的軟らかくなくてはならない。

【0009】

このように相応な予負荷装置を個々に構成することは、本発明による燃料噴射装置において可能である。

【0010】

従って本発明による燃料噴射装置は、極めて安価かつ単純な形式で、スリーブ部分と第1のケーシング区分との間における最適なシールを可能にし、このことは制御室内における正確でかつ再現性のある圧力経過を可能にする。このことによってさらに、燃料噴射装置の正確な開閉が可能になる。

【0011】

本発明の有利な構成は、請求項2以下の従属請求項に記載されている。

【0012】

本発明の第1の構成では、スリーブ部分を負荷する予負荷装置が、第2の定置のケーシング区分に支持されている。このような支持によって、スリーブ部分と第1のケーシング区分との間における良好なシールのために必要な力を、良好に受容することができる。

【0013】

シール作用は付加的に次のことによって、すなわちスリーブ部分が環状の鋭い縁部を有して、該縁部で第1のケーシング区分に接触していることによって、さらに改善することができる。

【0014】

本発明の有利な構成では、スリーブ部分の壁に開口が設けられていて、該開口が制御室のための供給流れ絞りを形成している。このような供給流れ絞りはスリーブ部分に簡単かつ極めて正確に設けることができる。

【0015】

本発明の別の構成では、スリーブ部分を負荷する予負荷装置が、ケーシングにおける切欠きの段部に支持されている。弁エレメントが配置されているケーシング内における切欠きは一般的に、段付孔として形成されているので、このような段部の形成にはほとんどコストがかからない。

【0016】

スリーブ部分のための予負荷装置を構成する別の有利な可能性では、スリーブ部分を負荷する予負荷装置が、開口を備えた皿ばねを有しており、該皿ばねの開口を弁エレメントが貫通して延びている。場合によってはばねユニットとして配置されていてもよいこのような皿ばねは、極めて大きな強さを有している。これによって皿ばねにより、スリーブ部分と第1のケーシング区分との間において高い圧着力を実現することができ、これは所望のシールのために有利である。さらに、このような皿ばねは極めてコンパクトな構造をゆうしている。

【0017】

本発明の別の構成では、皿ばねの半径方向外側の縁部領域に、少なくとも1つの切欠きが設けられている。このような構成では、皿ばねが配置されている室もしくは空間を、燃料の流れガイドのためにも使用することができる。この場合燃料は切欠きを貫流することができる。

【0018】

択一的な構成では、スリーブ部分を負荷する予負荷装置がばねスリーブを有している。このようなばねスリーブは、一般的にシリンダの形を有していて、軸方向でスリーブ部分から離れた箇所における支持を可能にする。

【0019】

この場合に有利な構成では、ばねスリーブの壁に少なくとも1つの開口が設けられている。この構成では、ばねスリーブが配置されている室もしくは空間は、同様に燃料のための流れ通路として使用することができる。この場合特に有利な構成では、ばねスリーブの壁に供給流れ絞りが設けられている。規定の横断面を有するこのような開口は、容易にかつ安価にばねスリーブに設けることができ、しかもこの場合ばねスリーブの強度又は耐用寿命に不都合な影響を与えることはない。

10

【0020】

本発明のさらに別の構成では、スリーブ部分を負荷する予負荷装置が、1つの支持区分と少なくとも2つの軸方向に延びるばね区分とを備えたばねエレメントを有している。このようなばねエレメントにおいても、支持は軸方向でスリーブ部分から離れて行うことが可能である。ばねエレメントは幾つかのばね区分を有していて、これらのばね区分の間には中間室が設けられているので、ばねエレメントが配置されている室もしくは空間によって、流れが阻止されることはまったく又は極めて僅かしかない。

20

【0021】

本発明はまた燃料系であって、燃料を内燃機関の燃焼室内に直接噴射する燃料噴射装置と、少なくとも1つの高圧燃料ポンプと、燃料噴射装置に接続されている燃料集合管路とが設けられている形式のものに関する。

【0022】

このような燃料系において、実施される噴射の精度を改善するために、本発明の構成では、燃料噴射装置が上において述べたように構成されている。

【0023】

本発明はさらにまた、燃料が直接噴射される少なくとも1つの燃焼室を備えた内燃機関にも関する。

30

【0024】

このような内燃機関の運転を、燃費と有害物質の放出に関して最適化するために、本発明の構成では内燃機関に、上において述べたように構成された燃料系が設けられている。このような燃料系によって燃焼室内への燃料の調量を極めて正確に行うことができるので、有害物質の放出を僅かに、かつ燃費を低く保つことができる。

【0025】

図面

次に図面を参照しながら本発明の実施例を説明する。

40

【0026】

図1は、スリーブ部分のための予負荷装置を備えた、内燃機関用の燃料噴射装置の第1実施例を示す、部分的な縦断面図である。

【0027】

図2は、図1に示された予負荷装置を上から見た平面図である。

【0028】

図3は、スリーブ部分のための予負荷装置を備えた、内燃機関用の燃料噴射装置の第2実施例を示す、部分的な縦断面図である。

【0029】

図4は、図3に示された予負荷装置を示す斜視図である。

50

## 【 0 0 3 0 】

図 5 は、図 4 に示された予負荷装置の変化実施例を示す図である。

## 【 0 0 3 1 】

図 6 は、スリーブ部分のための予負荷装置を備えた、内燃機関用の燃料噴射装置の第 3 実施例を示す、部分的な縦断面図である。

## 【 0 0 3 2 】

図 7 は、図 6 に示された予負荷装置を示す斜視図である。

## 【 0 0 3 3 】

図 8 は、図 1 に示された複数の燃料噴射と 1 つの燃料系とを備えた内燃機関を示す原理図である。

10

## 【 0 0 3 4 】

実施例の記載

図 1 において燃料噴射装置は全体を符号 1 0 で示されている。この燃料噴射装置 1 0 はコモンレール・インジェクタであり、内燃機関の燃焼室内に高圧縮された燃料を直接噴射するために使用される。インジェクタ 1 0 は複数部分から成るケーシング 1 2 を有している。ケーシング 1 2 はノズル体 1 4 と中間円板 1 6 とを有している。ノズル体 1 4 と中間円板 1 6 とは、図示されていないノズル緊締ナットを用いて互いに緊締されている。

## 【 0 0 3 5 】

図 1 で見るとノズル体 1 3 の下端部は、噴射端部 1 8 として形成されている。ノズル体 1 4 内においてはその長手方向に切欠き 2 0 が延びている。この切欠き 2 0 は段付孔の形を有して、噴射端部 1 8 において終わっている。噴射端部 1 8 には、噴射端部 1 8 の全周にわたって分配配置された複数の燃料噴射開口 2 2 が設けられている。ノズル体 1 4 における切欠き 2 0 には、弁エレメント 2 4 が配置されている。この弁エレメント 2 4 は、切欠き 2 0 に対して同軸的に延びていて軸方向可動の弁ニードルである。この弁ニードル 2 4 は、噴射端部 1 8 の領域において弁座（符号なし）と共働する。

20

## 【 0 0 3 6 】

弁ニードル 2 4 は直径の異なった複数の区分を有している。すなわち小さな直径を有する区分 2 6 と大きな直径を有する区分 2 8 との間には、斜めの受圧面 3 0 が設けられている。区分 2 8 の上には区分 3 2 が設けられており、この区分 3 2 は、区分 2 8 よりも小さな直径を有している。弁ニードル 2 4 は区分 3 2 の上にさらに端部区分 3 4 を有しており、この端部区分 3 4 の直径は区分 3 2 の直径よりも幾分大きい。端部区分 3 4 は軸方向で上に向かって受圧面 3 6 によって制限される。

30

## 【 0 0 3 7 】

受圧面 3 6 はまた軸方向において制御室 3 8 を制限している。半径方向において制御室 3 8 はスリーブ部分 4 0 によって制限され、このスリーブ部分 4 0 は下方に向かってほぼ、弁ニードル 2 4 の端部区分 3 4 と区分 3 2 との間の移行部の高さにまで延びている。端部区分 3 4 はスリーブ部分 4 0 において密につまりシール作用をもって案内されている。スリーブ部分 4 0 の上縁部は円錐形の傾斜部を有しているため、ここには切刃状の食い付き縁部 4 4 が形成され、この食い付き縁部 4 4 によってスリーブ部分 4 0 は中間円板 1 6 に接触している。中間円板 1 6 は制御室 3 8 を上方に向かって制限している。

40

## 【 0 0 3 8 】

スリーブ部分 4 0 の下には中間円板 4 2 が配置されており、この中間円板 4 2 の開口を弁ニードル 2 4 は、幾分遊びをもって貫通している。中間円板はリング状の皿ばね 4 6 によって上方に向かって負荷される。皿ばね 4 6 はその半径方向外側の縁部で、切欠き 2 0 の段部 4 8 に支持されている。弁ニードル 2 4 の区分 3 2 は皿ばね 4 6 の中央の開口 4 7 を貫通している。

## 【 0 0 3 9 】

皿ばね 4 6 にはまた、圧縮コイルばね 5 0 が支持されている。圧縮コイルばね 5 0 は弁ニードル 2 4 に対して同軸的に配置されている。下方に向かって圧縮コイルばね 5 0 は、ガイドスリーブ 5 4 のリングカラー 5 2 に支持されている。皿ばね 4 6 及び圧縮コイルばね

50

50は負荷装置55の一部である。ガイドスリーブ54は弁ニードル24の区分28の外径よりも幾分小さい。ガイドスリーブ54は従って、弁ニードル24の区分28と区分32との間に形成された段部に支持されている。

【0040】

スリーブ部分40、中間円板42及びガイドスリーブ54とノズル体14における切欠き20の壁との間には、リング室56が設けられている。このリング室56は流れ通路58を介して高圧集合導管60と接続されている。スリーブ部分40の壁にはその上部領域に孔が設けられており、この孔は供給絞り62を形成している。

【0041】

中間円板16にはその半径方向中心に貫通孔64が設けられており、この貫通孔64は小さな直径を備えた区分を有しており、この区分は排出絞り66を形成している。供給絞り62の直径は排出絞り66の直径よりも小さい。排出絞り66を備えた貫通孔64を介して、制御室38は切換え弁68と接続されているこの切換え弁68は流出側においてさらに、低圧領域(符号なし)に接続されている。

【0042】

リング室56は、切欠き20の壁に設けられている、ノズル体14における複数の軸方向通路によって、リング状の圧力室70と接続されており、この圧力室70は切欠き20内において受圧面30の高さに設けられている。圧力室70からは別のリング室72が、弁ニードル24の開放時に、燃料流出開口22にまで通じている。皿ばね46の外縁部には全周にわたって分配配置されて、複数の半円形の切欠き74が設けられている。これらの切欠き74を通して、皿ばね46の上におけるリング室56の領域は、皿ばね46の下における領域と接続されている。皿ばね46における切欠き74の構成については、図2に示されている。

【0043】

図1に示されたインジェクタ10は以下のように作動する：

インジェクタ10の閉鎖時に切換え弁68は閉鎖されている。この場合制御室38内には全系圧が存在しており、この系圧は高圧集合導管60、流れ通路58、供給絞り62及びリング室56においても存在している。この圧力は弁ニードル24の上端部における受圧面36に作用している。この圧力と圧縮コイルばね50の作用とによって、弁ニードル24はノズル体14の噴射端部18に向かって押圧される。燃料流出開口22はこれによりリング室72から切り離され、その結果燃料は流出することができない。

【0044】

インジェクタ10によって噴射を実施するためには、切換え弁68が開放される。排出絞り66の直径は供給絞り62の直径よりも大きいので、供給絞り62を通して流入するよりも多くの燃料が制御室38から低圧領域に流出する。これによって制御室38における圧力は低下する。同時に圧力室70内には全系圧が存在し、弁ニードル24における受圧面36に作用する。受圧面30における相応な合力が、圧縮コイルばね50による閉鎖力と受圧面36からの力とを上回ると、弁ニードル24は噴射端部18の領域における弁座から上昇し、そして燃料流出開口22を開放する。

【0045】

噴射を終了させるためには、切換え弁68が再び閉鎖される。供給絞り62を通して燃料が制御室38内に流入し、この燃料流入は、制御室38内において、リング室56内及びインジェクタ10内部のその他のすべての箇所における同じ圧力が生じるまで続く。弁ニードル24の受圧面36に対する圧力と、圧縮コイルばね50によって弁ニードル24に加えられる力とに基づいて、弁ニードル24は再び噴射端部18に向かって移動し、燃料流出開口22とリング室72との間における接続が中断される。

【0046】

弁ニードル24の閉鎖時期を可能な限り正確に所望の値に対応させるために、制御室38内における圧力経過は同様に可能な限り正確に所望の経過に対応しなくてはならない。この所望の経過はまた、供給絞り62と排出絞り66との正確な寸法設定によって影響を受

10

20

30

40

50

ける。

【0047】

燃料がリング室56から、スリーブ部分40と中間円板16との間における間隙を通過して制御室38内に達する(これは供給絞り62の大きな直径に相当)ことを回避するために、皿ばね46は極めて強くもしくは剛性に形成されている。これによって食い付き縁部44は極めて大きな圧着力で中間円板16の壁に押し付けられ、これによって最適なシールが得られる。しかしながら同時に圧縮コイルばね50は、弁ニードル24の開放動作が損なわれないように柔軟である。

【0048】

図3にはインジェクタ10の第2実施例が示されている。図1及び図2との関連において既に記載した部材もしくは部分と同様な機能を有する部材もしくは部分には、同じ符号が付けられており、このような部材もしくは部分に対する詳細な説明は省く。 10

【0049】

第2実施例が第1実施例に対して異なっている主な点は、スリーブ部分40を中間円板16に対して負荷する予負荷装置(Vorspanneinrichtung)の構成にある。皿ばねの代わりに、図3に示されたインジェクタではばねスリーブ46が設けられている。このばねスリーブ46は主として中空シリンダ(図4参照)から成っており、この中空シリンダの壁には、周方向に延びる複数の縦長の開口74が設けられている。

【0050】

ばねスリーブ46の上縁部は中間円板42に支持されている。ばねスリーブ46の下縁部は段部76に示されており、この段部76は、切欠き20の大きな直径を有する領域78と切欠き20の小さな直径を有する領域80との間に形成されている。ばねスリーブ46における切欠き74を通して燃料は貫流することができる。 20

【0051】

このようなばねスリーブの変化実施例は図5に示されている。このばねスリーブ46は、その壁にただ1つの開口を有しており、この開口は供給絞り62を形成している。さらにこのばねスリーブ46では、比較的剛性の2つの区分82, 84が設けられており、両区分82, 84の間には、アコーディオン状に形成されたばね区分86が配置されている。

【0052】

図6にはインジェクタ10のさらに別の実施例が示されている。この実施例においても、図1~図5との関連において記載された部材もしくは部分と同じ機能を有している部材もしくは部分には、同一符号が付けられており、これらについての詳細な説明は省く。 30

【0053】

図1に示されたインジェクタ10とは異なり、図6に示されたインジェクタ10ではコイルばねの代わりにばねエレメント46が設けられている。このばねエレメント46はリング状の支持区分88を有しており、この支持区分88には、軸方向に延びる2つのばね区分90が一体成形されている。これらのばね区分90には、図6で見て下端部の領域に、しかしながらこの下端部から幾分間隔をおいて、各1つの半円形の突出部92が半径方向内側に向かって凹設されており(図7も参照)、これらの突出部92はそれぞれ曲げられたばね(Biegefeder)を形成している。 40

【0054】

図8には内燃機関94が略示されている。この内燃機関94は燃料系96を有している。この燃料系96は燃料タンク98を有しており、この燃料タンク98からは電気式の低圧燃料ポンプ100が、燃料をモータ駆動式の高圧ポンプ102に圧送する。この高圧ポンプ100から燃料は燃料集合管路104に達し、この燃料集合管路104は一般に「レール」とも呼ばれる。燃料集合管路104には複数のインジェクタ10が接続されており、これらのインジェクタ10は図1、図3又は図6に相応して形成されている。インジェクタ10はそれぞれ燃料(ディーゼル燃料又はガソリン)を直接、燃焼室106内に噴射する。

【0055】

さらに付言すれば、明細書中における「上」及び「下」という概念は、もっぱら図面に対応するものであり、基本的には装置 10 は、図示されたのとは異なった位置においても配置することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

スリーブ部分のための予負荷装置を備えた、内燃機関用の燃料噴射装置の第 1 実施例を示す、部分的な縦断面図である。

【図 2】

図 1 に示された予負荷装置を上から見た平面図である。

【図 3】

、スリーブ部分のための予負荷装置を備えた、内燃機関用の燃料噴射装置の第 2 実施例を示す、部分的な縦断面図である。

【図 4】

図 3 に示された予負荷装置を示す斜視図である。

【図 5】

図 4 に示された予負荷装置の変化実施例を示す図である。

【図 6】

スリーブ部分のための予負荷装置を備えた、内燃機関用の燃料噴射装置の第 3 実施例を示す、部分的な縦断面図である。

【図 7】

図 6 に示された予負荷装置を示す斜視図である。

【図 8】

図 1 に示された複数の燃料噴射と 1 つの燃料系とを備えた内燃機関を示す原理図である。

10

20

【国際公開パンフレット】

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. November 2002 (14.11.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/090756 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: F02M 47/02
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/01435
- (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BOECKING, Friedrich [DE/DE]; Kahlhöf 34, 70499 Stuttgart (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 18. April 2002 (18.04.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 101 22 256,4 8. Mai 2001 (08.05.2001) DE
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent: (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

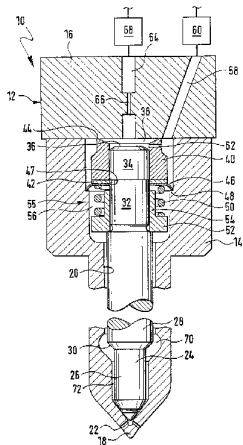
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL INJECTION DEVICE FOR COMBUSTION MOTORS, ESPECIALLY COMMON RAIL INJECTOR, FUEL SYSTEM AND INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFF-EINSPRITZVORRICHTUNG FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN, INSBESONDERE COMMON-RAIL-INJEKTOR, SOWIE KRAFTSTOFFSYSTEM UND BRENNKRAFTMASCHINE



WO 02/090756 A1



(57) Abstract: The invention relates to a fuel injection device (10) used in internal combustion engines (94). Said device comprises a body (12) having an injection end (18). A recess (20) is formed in the body (12). An axially mobile valve element (24) which is located in the recess (20) co-operates with a valve seat and has, opposite the injection end (18), a pressure surface (36) which axially delimits a control chamber (38) which is itself radially delimited by a sleeve member (40). A device (55) prestresses the sleeve element (40) in a direction of a first body part (16) as well as the valve member (24) towards the injection end (18). The aim of the invention is to improve the operating precision of this fuel injecting device (10). For that purpose, the device (55) comprises separate prestress devices (46, 50) among which one prestress device (50) impinges upon the valve member (24) and another prestress device (46) impinges upon the sleeve member (40).

(57) Zusammenfassung: Eine Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (10) wird in Brennkraftmaschinen (94) verwendet. Sie umfasst ein Gehäuse (12) mit einem Einspritz-Ende (18). In dem Gehäuse (12) verläuft eine Ausnehmung (20). In der Ausnehmung (20) ist ein axial bewegliches Ventilelement (24) angeordnet, welches mit einem Ventilsitz zusammenarbeitet und eine vom Einspritz-Ende (18) abgewandte Druckfläche (36) aufweist, welche einen Steuerraum (38) axial begrenzt. Ferner ist ein Hülsenstück (40) vorgesehen, welches den Steuerraum (38) radial begrenzt. Eine Einrichtung (55) setzt das Hülsenstück (40) gegen einen ersten Gehäuseabschnitt (16) und das Ventilelement (24) in Richtung auf das Einspritz-Ende (18) unter Vorspannung. Um die Präzision im Betrieb der Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (10) zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass die Einrichtung (55) separate Vorspanneinrichtungen (46, 50) umfasst, wobei jeweils eine Vorspanneinrichtung (50) das Ventilelement (24) und eine andere Vorspanneinrichtung (46) das Hülsenstück (40) beaufschlagt.

---

**WO 02/090756 A1** **Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist. Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

WO 02/090756

PCT/DE02/01435

Kraftstoff-Einspritzvorrichtung für Brennkraftmaschinen,  
insbesondere Common-Rail-Injektor, sowie Kraftstoffsystem  
und Brennkraftmaschine

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoff-Einspritzvorrichtung für Brennkraftmaschinen, insbesondere Common-Rail-Injektor, mit einem Gehäuse mit einem Einspritz-Ende, mit einer in dem Gehäuse verlaufenden Ausnehmung, mit mindestens einem axial beweglichen Ventilelement, das in der Ausnehmung angeordnet ist, mit einem Ventilsitz zusammenarbeitet und eine vom Einspritz-Ende abgewandte Druckfläche aufweist, welche einen Steuerraum axial begrenzt, mit einem Hülsenteil, welches den Steuerraum radial begrenzt, und mit mindestens einer Einrichtung, welche das Hülsenteil gegen einen ersten Gehäuseabschnitt und das Ventilelement in Richtung auf das Einspritz-Ende beaufschlagt.

Eine derartige Kraftstoff-Einspritzvorrichtung ist vom Markt her bekannt. Bei ihr handelt es sich um einen Common-Rail-Injektor. Bei diesem wird der Steuerraum durch eine axiale Endfläche einer Ventalnadel begrenzt. Radial wird der Steuerraum durch ein Hülsenteil begrenzt, in dessen Wand eine Zulaufdrossel vorhanden ist. Auf der der Ventalnadel gegenüberliegenden Seite wird der Steuerraum durch ein Gehäuseteil begrenzt, in dem eine Ablauf-Drossel vorhanden ist. Die Zulauf-Drossel ist mit einem Hochdruckzulauf verbunden, wohingegen die Ablauf-Drossel

WO 02/090756

PCT/DE02/01435

- 2 -

über ein Steuerventil mit einem Niederdruckbereich verbunden ist. Die Drosselwirkung der Zulauf-Drossel ist stärker als jene der Ablauf-Drossel.

Zwischen dem Hülsenteil und einem ringförmigen Absatz der Ventalnadel ist eine Druckfeder verspannt. Durch diese wird einerseits die Ventalnadel gegen einen Ventilsitz im Bereich des Einspritz-Endes beaufschlagt, und andererseits wird das Hülsenteil gegen das Gehäuseteil beaufschlagt. Um die Ventalnadel von ihrem Ventilsitz im Bereich des Einspritz-Endes abzuheben, wird der Druck im Steuerraum abgesenkt. An einer Druckfläche der Ventalnadel liegt weiterhin der normale Hochdruck an. Bei einer ausreichenden Druckdifferenz wird die Schließkraft der Druckfeder überwunden, so dass sich die Ventalnadel bewegt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine Kraftstoff-Einspritzvorrichtung der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass mit ihr der Kraftstoff noch präziser eingespritzt werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einer Kraftstoff-Einspritzvorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Einrichtung, welche das Hülsenteil gegen einen ersten Gehäuseabschnitt und das Ventilelement in Richtung auf das Einspritz-Ende unter Vorspannung setzt, separate Vorspanneinrichtungen umfasst, wobei jeweils eine Vorspanneinrichtung das Ventilelement und eine andere Vorspanneinrichtung das Hülsenteil beaufschlagt.

Vorteile der Erfindung

Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass Undichtigkeiten zwischen dem Hülsenteil und dem ersten Gehäuseabschnitt äquivalent sind zu einem vergrößerten Querschnitt der Zulauf-Drossel. Bei einer vorhandenen Undichtigkeit

WO 02/090756

PCT/DE02/01435

- 3 -

zwischen dem Hülsenteil und dem ersten Gehäuseabschnitt kann daher bei einem eingeleiteten Druckabfall im Steuerraum der Kraftstoff schneller als gewünscht in den Steuerraum nachströmen, so dass der Druck im Steuerraum zu schnell wieder ansteigt. Dies führt zu einem vorzeitigen Schließen des Ventilelements. Eine derartige Undichtigkeit zwischen dem Hülsenteil und dem ersten Gehäuseabschnitt wird bei der erfindungsgemäßen Kraftstoff-Einspritzvorrichtung vermieden.

Dies erfolgt dadurch, dass die Kraft, mit welcher das Hülsenteil gegen den ersten Gehäuseabschnitt beaufschlagt wird, ausreichend hoch gewählt werden kann, so dass eine optimale Abdichtung zwischen Hülsenteil und erstem Gehäuseabschnitt vorliegt. Eine derartig hohe Anpresskraft ist jedoch nur dadurch möglich, dass einerseits für das Hülsenteil und andererseits für das Ventilelement jeweils separate Vorspanneinrichtungen vorgesehen sind.

Um die für die notwendige Abdichtung zwischen Hülsenteil und erstem Gehäuseabschnitt notwendige Anpresskraft bereitstellen zu können, ist nämlich eine sehr steife Feder erforderlich. Um andererseits eine Öffnungsbewegung des Ventilelements bereits bei einem geringen Druckabfall im Steuerraum bewirken zu können, muss die Vorspanneinrichtung, welche das Ventilelement beaufschlagt, relativ weich sein. Derartige individuelle Ausgestaltungen der entsprechenden Vorspanneinrichtungen sind bei der erfindungsgemäßen Kraftstoff-Einspritzvorrichtung möglich.

Die erfindungsgemäße Kraftstoff-Einspritzvorrichtung gestattet somit auf äußerst preiswerte und einfache Art und Weise eine optimale Abdichtung zwischen Hülsenteil und erstem Gehäuseabschnitt, was einen präzisen und reproduzierbaren Druckverlauf im Steuerraum ermöglicht. Dies wiederum ermöglicht ein präzises Öffnen und Schließen

WO 02/090756

PCT/DE02/01435

- 4 -

der Kraftstoff-Einspritzvorrichtung.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

In einer ersten Weiterbildung ist genannt, dass sich die Vorspanneinrichtung, welche das Hülsenteil beaufschlagt, an einem zweiten und stationären Gehäuseabschnitt abstützt. Mit einer solchen Abstützung können die für eine gute Abdichtung zwischen Hülsenteil und erstem Gehäuseabschnitt notwendigen Kräfte gut aufgenommen werden.

Die Abdichtung kann zusätzlich auch dadurch verbessert werden, dass das Hülsenteil eine umlaufende scharfe Kante aufweist, mit der es an dem ersten Gehäuseabschnitt anliegt.

Vorteilhafterweise ist in der Wand des Hülsenteils eine Öffnung vorhanden, welche eine Zulauf-Strömungsdrossel für den Stellraum bildet. Eine solche Zulauf-Strömungsdrossel ist in das Hülsenteil auf einfache Art und Weise und mit höchster Präzision einbringbar.

Ferner ist es möglich, dass sich die Vorspanneinrichtung, welche das Hülsenteil beaufschlagt, an einem Absatz der Ausnehmung im Gehäuse abstützt. Da die Ausnehmung im Gehäuse, in welcher das Ventilelement angeordnet ist, im Allgemeinen sowieso als Stufenbohrung ausgebildet ist, kann ein derartiger Absatz ohne großen Mehraufwand vorgesehen werden.

Eine vorteilhafte Möglichkeit zur Ausgestaltung der Vorspanneinrichtung für das Hülsenteil besteht darin, dass die Vorspanneinrichtung eine Scheibenfeder mit einer Öffnung umfasst, durch welche sich das Ventilelement hindurcherstreckt. Derartige Scheibenfedern, welche

WO 02/090756

PCT/DE02/01435

- 5 -

gegebenenfalls auch als Federpaket angeordnet werden können, weisen eine sehr große Steifigkeit auf. Mit ihnen können somit hohe Anpresskräfte zwischen dem Hülsenteil und dem ersten Gehäuseabschnitt realisiert werden, was für die gewünschte Abdichtung vorteilhaft ist. Darüber hinaus bauen derartige Scheibenfedern sehr kompakt.

Bei einer Weiterbildung ist in der Scheibenfeder im Bereich des radial äußeren Randes mindestens eine Ausnehmung vorhanden. In diesem Fall kann der Raum, in dem die Scheibenfeder angeordnet ist, auch für die Strömungsführung des Kraftstoffes verwendet werden. Der Kraftstoff kann in diesem Fall durch die Ausnehmung hindurchströmen.

Alternativ kann die Vorspanneinrichtung, welche das Hülsenteil beaufschlagt, eine Federhülse umfassen. Eine solche Federhülse hat im Allgemeinen die Form eines Zylinders und ermöglicht eine Abstützung in einer axial vom Hülsenteil entfernten Stelle.

Dabei wird bevorzugt, wenn in der Wand der Federhülse mindestens eine Öffnung vorhanden ist. In diesem Fall kann der Raum, in dem die Federhülse angeordnet ist, ebenfalls als Strömungskanal für den Kraftstoff verwendet werden. Besonders bevorzugt ist dabei, wenn in der Wand der Federhülse eine Zulauf-Strömungsdrössel vorhanden ist. Eine derartige Öffnung mit einem bestimmten Querschnitt kann leicht und preiswert in die Federhülse eingebracht werden, ohne deren Steifigkeit oder Lebensdauer nachteilig zu beeinflussen.

Möglich ist auch, dass die Vorspanneinrichtung, welche das Hülsenteil beaufschlagt, ein Federelement mit einem Stützabschnitt und mindestens zwei axial verlaufenden Federabschnitten umfasst. Auch bei einem solchen Federelement kann die Abstützung axial vom Hülsenteil

WO 02/090756

PCT/DE02/01435

- 6 -

entfernt erfolgen. Da das Federelement einzelne Federabschnitte umfasst, zwischen denen Zwischenräume vorhanden sind, ist die Strömung durch den Raum, in dem das Federelement angeordnet ist, nicht oder nur gering beeinträchtigt.

Die Erfindung betrifft auch ein Kraftstoffsystem mit einer Kraftstoff-Einspritzvorrichtung, welche den Kraftstoff direkt in den Brennraum einer Brennkraftmaschine einspritzt, mit mindestens einer Hochdruck-Kraftstoffpumpe, und mit einer Kraftstoff-Sammelleitung, an die die Kraftstoff-Einspritzvorrichtung angeschlossen ist.

Um bei einem solchen Kraftstoffsystem die Präzision der durchgeführten Einspritzungen zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass die Kraftstoff-Einspritzvorrichtung nach der oben genannten Art ausgebildet ist.

Ferner betrifft die Erfindung noch eine Brennkraftmaschine mit mindestens einem Brennraum, in den der Kraftstoff direkt eingespritzt wird.

Um den Betrieb dieser Brennkraftmaschine im Hinblick auf den Kraftstoffverbrauch und die Emissionen zu optimieren, wird vorgeschlagen, dass die Brennkraftmaschine ein Kraftstoffsystem der oben genannten Art aufweist. Da mit diesem Kraftstoffsystem die Zumessung des Kraftstoffs in den Brennraum sehr präzise erfolgt, können die Emissionen niedrig und der Kraftstoffverbrauch gering gehalten werden.

Zeichnung

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung im Detail erläutert. In der Zeichnung zeigen:

WO 02/090756

PCT/DE02/01435

- 7 -

- Fig. 1: einen teilweisen Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer Kraftstoff-Einspritzvorrichtung für Brennkraftmaschinen, mit einer Vorspanneinrichtung für ein Hülsenteil;
- Fig. 2: eine Draufsicht auf die Vorspanneinrichtung von Fig. 1;
- Fig. 3: einen teilweisen Längsschnitt durch einen Bereich eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Kraftstoff-Einspritzvorrichtung für Brennkraftmaschinen, mit einer Vorspanneinrichtung für ein Hülsenteil;
- Fig. 4: eine perspektivische Darstellung der Vorspanneinrichtung von Fig. 3;
- Fig. 5: eine Abwandlung der Vorspanneinrichtung von Fig. 4;
- Fig. 6: eine Ansicht ähnlich Fig. 1 eines dritten Ausführungsbeispiels einer Kraftstoff-Einspritzvorrichtung für Brennkraftmaschinen, mit einer Vorspanneinrichtung für ein Hülsenteil;
- Fig. 7: eine perspektivische Darstellung der Vorspanneinrichtung von Fig. 6; und
- Fig. 8: eine Prinzipdarstellung einer Brennkraftmaschine mit einem Kraftstoffsystem und mehreren Kraftstoff-Einspritzvorrichtungen entsprechend Fig. 1.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Fig. 1 trägt eine Kraftstoff-Einspritzvorrichtung

WO 02/090756

PCT/DE02/01435

- 8 -

insgesamt das Bezugszeichen 10. Bei ihr handelt es sich um einen Common-Rail-Injektor, welcher für die direkte Einspritzung hochverdichteten Kraftstoffs in den Brennraum einer Brennkraftmaschine verwendet wird. Der Injektor 10 umfasst ein mehrteiliges Gehäuse 12. Das Gehäuse 12 umfasst einen Düsenkörper 14 und eine Zwischenscheibe 16. Der Düsenkörper 14 und die Zwischenscheibe 16 sind über eine in der Zeichnung nicht dargestellte Düsenspannmutter gegeneinander verspannt.

Das in Fig. 1 untere Ende des Düsenkörpers 14 ist als Einspritz-Ende 18 ausgebildet. Im Düsenkörper 14 verläuft in dessen Längsrichtung eine Ausnehmung 20. Diese hat die Form einer Stufenbohrung und endet im Einspritz-Ende 18. Am Einspritz-Ende 18 sind mehrere über den Umfang des Einspritz-Endes 18 verteilt angeordnete Kraftstoff-Austrittsöffnungen 22 vorhanden. In der Ausnehmung 20 im Düsenkörper 14 ist ein Ventilelemnt 24 angeordnet. Bei ihm handelt es sich um eine Ventilnadel, welche coaxial zur Ausnehmung 20 verläuft und axial beweglich ist. Die Ventilnadel 24 arbeitet mit einem Ventilsitz (ohne Bezugszeichen) im Bereich des Einspritz-Endes 18 zusammen.

Die Ventilnadel 24 weist mehrere Abschnitte mit unterschiedlichem Durchmesser auf: Zwischen einem Abschnitt 26 mit kleinerem Durchmesser und einem Abschnitt 28 mit größerem Durchmesser ist eine schräge Druckfläche 30 vorhanden. Oberhalb des Abschnitts 28 ist ein Abschnitt 32 vorhanden, der kleineren Durchmesser hat als der Abschnitt 28. Oberhalb des Abschnitts 32 wiederum weist die Ventilnadel 24 einen Endabschnitt 34 auf, dessen Durchmesser etwas größer ist als der des Abschnitts 32. Der Endabschnitt 34 wird axial nach oben durch eine Druckfläche 36 begrenzt.

Die Druckfläche 36 begrenzt wiederum axial einen Steuerraum

WO 02/090756

PCT/DE02/01435

- 9 -

38. Radial wird der Steuerraum 38 durch ein Hülsenteil 40 begrenzt, welches sich nach unten bis etwa auf Höhe des Übergangs zwischen dem Endabschnitt 34 und dem Abschnitt 32 der Ventildadel 24 erstreckt. Der Endabschnitt 34 ist in dem Hülsenteil 40 dicht geführt. Der obere Rand des Hülsenteils 40 weist eine konische Schräge auf, so dass eine schneidenartige Beißkante 44 gebildet wird, mit welcher das Hülsenteil 40 an der Zwischenscheibe 16 anliegt. Die Zwischenscheibe 16 begrenzt den Steuerraum 38 nach oben.

Unterhalb des Hülsenteils 40 ist eine Zwischenscheibe 42 angeordnet, durch deren Öffnung der Abschnitt 32 der Ventildadel 24 mit etwas Spiel hindurchtritt. Die Zwischenscheibe wird von einer ringförmigen Scheibenfeder 46 nach oben beaufschlagt. Mit ihrem radial äußeren Rand stützt sich die Scheibenfeder 46 an einem Absatz 48 der Ausnehmung 20 ab. Der Abschnitt 32 der Ventildadel 24 tritt durch eine mittige Öffnung 47 der Scheibenfeder 46 hindurch.

An der Scheibenfeder 46 wiederum stützt sich eine Schrauben-Druckfeder 50 ab. Die Schrauben-Druckfeder 50 ist koaxial zur Ventildadel 24 angeordnet. Nach unten hin stützt sich die Schrauben-Druckfeder 50 an einem Ringkragen 52 einer Führungshülse 54 ab. Die Scheibenfeder 46 und die Schrauben-Druckfeder 50 sind Teil einer Beaufschlagungseinrichtung 55. Der Innendurchmesser der Führungshülse 54 ist etwas kleiner als der Außendurchmesser des Abschnitts 28 der Ventildadel 24. Die Führungshülse 54 stützt sich daher an dem zwischen dem Abschnitt 28 und dem Abschnitt 32 der Ventildadel 24 gebildeten Absatz ab.

Zwischen dem Hülsenteil 40, der Zwischenscheibe 42 und der Führungshülse 54 einerseits und der Wand der Ausnehmung 20 im Düsenkörper 14 andererseits ist ein Ringraum 56

WO 02/090756

PCT/DE02/01435

- 10 -

vorhanden. Dieser ist über einen Strömungskanal 58 mit einer Hochdruck-Sammelleitung 60 verbunden. In die Wand des Hülsenteils 40 ist in deren oberen Bereich eine Bohrung eingebracht, welche eine Zulauf-Drossel 62 bildet.

In der Zwischenscheibe 16 ist in deren radialer Mitte eine Durchgangsbohrung 64 vorhanden, welche einen Abschnitt mit einem geringen Durchmesser aufweist, der eine Ablauf-Drossel 66 bildet. Der Durchmesser der Zulauf-Drossel 62 ist kleiner als jener der Ablauf-Drossel 66. Über die Durchgangsbohrung 64 mit der Ablauf-Drossel 66 ist der Steuerraum 38 mit einem Schaltventil 68 verbunden. Dieses ist auslassseitig wiederum an einen Niederdruckbereich (ohne Bezugszeichen) angeschlossen.

Der Ringraum 56 ist durch axiale Kanäle im Düsenkörper 14, welche in die Wand der Ausnehmung 20 eingebracht sind, mit einem ringförmigen Druckraum 70 verbunden, welcher in der Ausnehmung 20 auf Höhe der Druckfläche 30 vorhanden ist. Vom Druckraum 70 führt ein weiterer Ringraum 72, bei geöffneter Ventalnadel 24, bis zu den Kraftstoff-Austrittsöffnungen 22. In den äußeren Rand der Scheibenfeder 46 sind über den Umfang verteilt mehrere halbkreisförmige Ausnehmungen 74 eingebracht. Durch diese ist der Bereich des Ringraums 56 oberhalb der Scheibenfeder 46 mit dem Bereich unterhalb der Scheibenfeder 46 verbunden. Zur Ausbildung der Ausnehmungen 74 in der Scheibenfeder 46 wird auf Fig. 2 verwiesen.

Der in Fig. 1 dargestellte Injektor 10 arbeitet folgendermaßen:

Bei geschlossenem Injektor 10 ist das Schaltventil 68 geschlossen. In diesem Fall herrscht im Steuerraum 38 der volle Systemdruck, welcher auch in der Hochdruck-Sammelleitung 60, im Strömungskanal 58, in der Zulauf-

WO 02/090756

PCT/DE02/01435

- 11 -

Drossel 62 und im Ringraum 56 herrscht. Dieser Druck wirkt auf die Druckfläche 36 am oberen Ende der Ventalnadel 24. Hierdurch und durch die Wirkung der Schrauben-Druckfeder 50 wird die Ventalnadel 24 gegen das Einspritzende 18 des Düsenkörpers 14 gedrückt. Die Kraftstoff-Austrittsöffnungen 22 sind somit vom Ringraum 72 getrennt, so dass kein Kraftstoff austreten kann.

Um mit dem Injektor 10 eine Einspritzung durchzuführen, wird das Schaltventil 68 geöffnet. Da der Durchmesser der Ablauf-Drossel 66 größer ist als jener der Zulauf-Drossel 62, strömt mehr Kraftstoff aus dem Steuerraum 38 zum Niederdruckbereich ab als durch die Zulauf-Drossel 62 wieder zuströmt. Somit sinkt der Druck im Steuerraum 38. Gleichzeitig liegt im Druckraum 70 der volle Systemdruck an und wirkt auf die Druckfläche 30 an der Ventalnadel 24. Wenn die entsprechende resultierende Kraft an der Druckfläche 30 die Schließkraft durch die Schrauben-Druckfeder 50 und die von der Druckfläche 36 ausgehende Kraft übersteigt, hebt die Ventalnadel 14 vom Ventilsitz im Bereich des Einspritz-Endes 18 ab und gibt die Kraftstoff-Austrittsöffnungen 22 frei.

Um eine Einspritzung zu beenden, wird das Schaltventil 68 wieder geschlossen. Durch die Zulauf-Drossel 62 strömt weiterhin Kraftstoff in den Steuerraum 38 zu, bis im Steuerraum 38 der gleiche Druck herrscht wie im Ringraum 56 und an allen anderen Stellen innerhalb des Injektors 10. Durch den Druck auf die Druckfläche 36 der Ventalnadel 24 und aufgrund der Kraft, welche von der Schrauben-Druckfeder 50 auf die Ventalnadel 24 ausgeübt wird, wird die Ventalnadel 24 wieder in Richtung auf das Einspritz-Ende 18 bewegt und die Verbindung zwischen den Kraftstoff-Austrittsöffnungen 22 und dem Ringraum 72 unterbrochen.

Damit der Schließzeitpunkt der Ventalnadel 24 möglichst

WO 02/090756

PCT/DE02/01435

- 12 -

exakt dem gewünschten Wert entspricht, muss der Druckverlauf im Steuerraum 38 ebenfalls möglichst exakt dem gewünschten Verlauf entsprechen. Der gewünschte Verlauf wird wiederum durch eine exakte Dimensionierung einerseits der Zulauf-Drossel 62 und andererseits der Ablauf-Drossel 66 beeinflusst.

Um zu verhindern, dass Kraftstoff vom Ringraum 56 durch einen Spalt zwischen dem Hülsenteil 40 und der Zwischenscheibe 16 in den Steuerraum 38 gelangt (dies entspräche einem größeren Durchmesser der Zulaufdrossel 62), ist die Scheibenfeder 46 sehr steif ausgebildet. Hierdurch wird die Beißkante 44 mit sehr hoher Anpresskraft gegen die Wand der Zwischenscheibe 16 gedrückt, was eine optimale Abdichtung schafft. Gleichzeitig ist die Schrauben-Druckfeder 50 jedoch so weich, dass der Öffnungsvorgang der Ventalnadel 24 nicht beeinträchtigt wird.

In Fig. 3 ist ein zweites Ausführungsbeispiel eines Injektors 10 dargestellt. Solche Teile, welche funktionsäquivalent sind zu Teilen, die bereits im Zusammenhang mit den Fig. 1 und 2 beschrieben worden sind, tragen die gleichen Bezugszeichen. Auf sie wird nicht nochmals im Detail eingegangen.

Die wesentlichen Unterschiede betreffen die Ausgestaltung der Vorspanneinrichtung, welche das Hülsenteil 40 gegen die Zwischenscheibe 16 beaufschlagt. Anstelle einer Scheibenfeder ist bei dem in Fig. 3 dargestellten Injektor eine Federhülse 46 vorgesehen. Diese besteht im Wesentlichen aus einem Hohlzylinder (vgl. Fig. 4), in dessen Wand in azimuthaler Richtung längliche Öffnungen 74 vorhanden sind.

Der obere Rand der Federhülse 46 stützt sich an der

WO 02/090756

PCT/DE02/01435

- 13 -

Zwischenscheibe 42 ab. Der untere Rand der Federhülse 46 stützt sich an einem Absatz 76 ab, welcher zwischen einem Bereich 78 der Ausnehmung 20 mit größerem Durchmesser und einem Bereich 80 der Ausnehmung 20 mit kleinerem Durchmesser gebildet ist. Durch die Ausnehmungen 74 in der Federhülse 46 kann Kraftstoff hindurchtreten.

Eine Variante einer solchen Federhülse ist in Fig. 5 dargestellt. Diese Federhülse 46 weist nur eine einzige Öffnung in ihrer Wand auf, welche eine Zulauf-Drossel 62 bildet. Ferner sind bei dieser Federhülse 46 zwei relativ steife Abschnitte 82 und 84 vorhanden, zwischen denen ein Ziehharmonikaform ausgebildeter Federabschnitt 86 angeordnet ist.

In Fig. 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Injektors 10 dargestellt. Auch hier gilt, dass solche Teile, welche äquivalente Funktionen zu Teilen aufweisen, die im Zusammenhang mit den Fig. 1 - 5 beschrieben wurden, die gleichen Bezugszeichen tragen und hier nicht nochmals im Detail erläutert sind.

Im Unterschied zu dem in Fig. 1 dargestellten Injektor 10 ist bei dem in Fig. 6 dargestellten Injektor 10 anstelle einer Scheibenfeder ein Federelement 46 vorgesehen. Dieses weist einen ringförmigen Stützabschnitt 88 auf, an den zwei axial verlaufende Federabschnitte 90 angeformt sind. In die Federabschnitte 90 ist im Bereich ihres in Fig. 6 unteren Endes, jedoch etwas von diesem beabstandet, jeweils eine halbkreisförmige Ausbuchtung 92 eingebogen (vgl. auch Fig. 7), die jeweils eine Biegefeder bildet.

In Fig. 8 ist schematisch eine Brennkraftmaschine 94 dargestellt. Sie umfasst ein Kraftstoffsystem 96. Dieses weist wiederum einen Kraftstoffbehälter 98 auf, aus dem eine elektrische Niederdruck-Kraftstoffpumpe 100 den

WO 02/090756

PCT/DE02/01435

- 14 -

Kraftstoff zu einer motorgetriebenen Hochdruckpumpe 102 fördert. Von dieser gelangt der Kraftstoff in eine Kraftstoff-Sammelleitung 104, welche gemeinhin auch als "Rail" bezeichnet wird. An die Kraftstoff-Sammelleitung 104 sind mehrere Injektoren 10 angeschlossen, die entsprechend Fig. 1, Fig. 3 oder Fig. 6 ausgebildet sind. Die Injektoren 10 spritzen jeweils den Kraftstoff (Diesel oder Benzin) direkt in Brennräume 106 ein.

Es sei noch darauf hingewiesen, dass die Begriffe "oben" und "unten" in der obigen Beschreibung sich ausschließlich auf die Figuren beziehen. Grundsätzlich kann die Vorrichtung 10 auch in einer anderen Lage als der in den Figuren dargestellten angeordnet werden.

## Ansprüche

1. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (10) für Brennkraftmaschinen (94), insbesondere Common-Rail-Injektor, mit einem Gehäuse (12) mit einem Einspritz-Ende (18), mit einer in dem Gehäuse (12) verlaufenden Ausnehmung (20), mit mindestens einem axial beweglichen Ventilelement (24), das in der Ausnehmung (20) angeordnet ist, mit einem Ventilsitz zusammenarbeitet und eine vom Einspritz-Ende (18) abgewandte Druckfläche (36) aufweist, welche einen Steuerraum (38) axial begrenzt, mit einem Hülsenteil (40), welches den Steuerraum radial begrenzt, und mit mindestens einer Einrichtung (55), welche das Hülsenteil (40) gegen einen ersten Gehäuseabschnitt (16) und das Ventilelement (24) in Richtung auf das Einspritz-Ende (18) beaufschlagt, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (55) separate Vorspanneinrichtungen (46, 50) umfasst, wobei jeweils eine Vorspanneinrichtung (50) das Ventilelement (24) und eine andere Vorspanneinrichtung (46) das Hülsenteil (40) beaufschlagt.
2. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Vorspanneinrichtung (46), welche das Hülsenteil (40) beaufschlagt, an einem zweiten und stationären Gehäuseabschnitt (14) abstützt.
3. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Vorspanneinrichtung (46), welche das Hülsenteil (40)

WO 02/090756

PCT/DE02/01435

- 16 -

beaufschlagt, an einem Absatz (48) der Ausnehmung (20) im Gehäuse (12) abstützt.

4. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Hülsenteil (40) eine umlaufende scharfe Kante (44) aufweist, mit der es an dem ersten Gehäuseabschnitt (16) anliegt.

5. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Wand des Hülsenteils (40) eine Öffnung vorhanden ist, welche eine Zulauf-Strömungsdrossel (62) für den Stellraum (38) bildet.

6. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspanneinrichtung, welche das Hülsenteil (40) beaufschlagt, eine Scheibenfeder (46) mit einer Öffnung umfasst, durch welche sich das Ventilelement (24) hindurcherstreckt.

7. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (10) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Scheibenfeder (46) im Bereich des radial äußeren Randes mindestens eine Ausnehmung (74) vorhanden ist.

8. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspanneinrichtung, welche das Hülsenteil (40) beaufschlagt, eine Federhülse (46) umfasst.

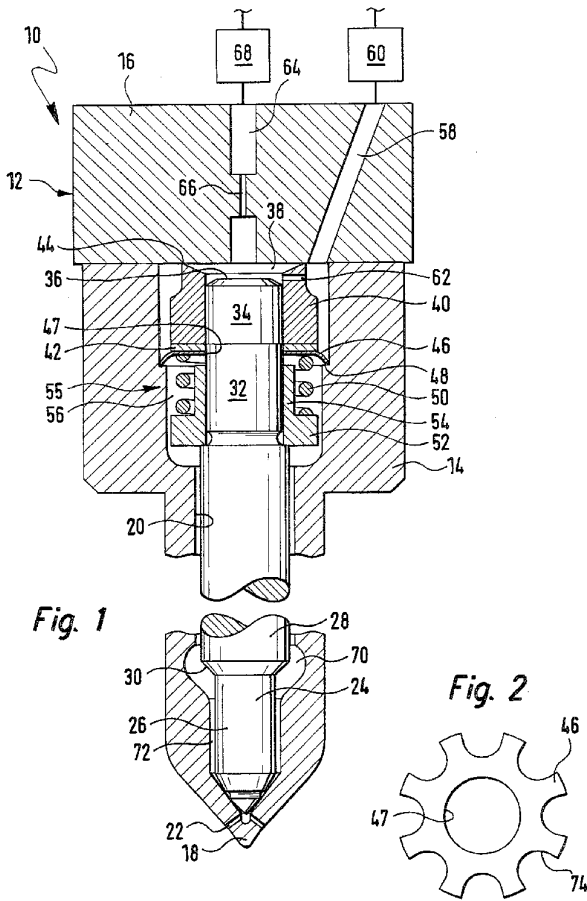
9. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (10) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in der Wand der Federhülse (46) mindestens eine Öffnung (74) vorhanden ist.

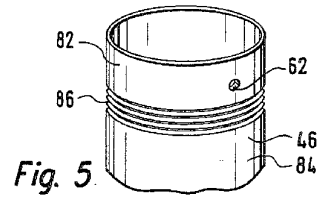
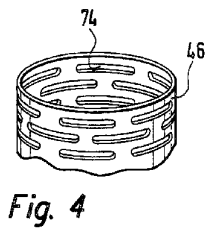
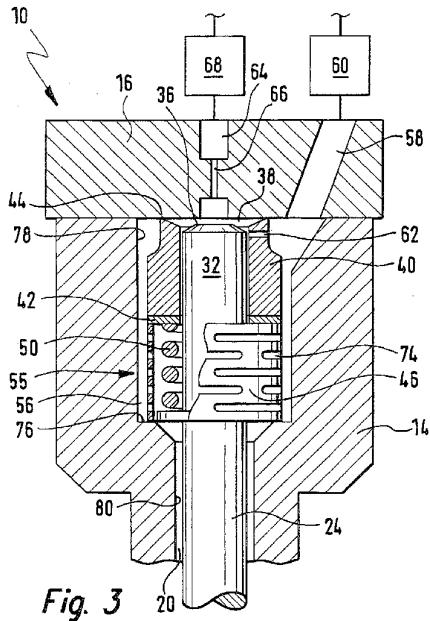
WO 02/090756

PCT/DE02/01435

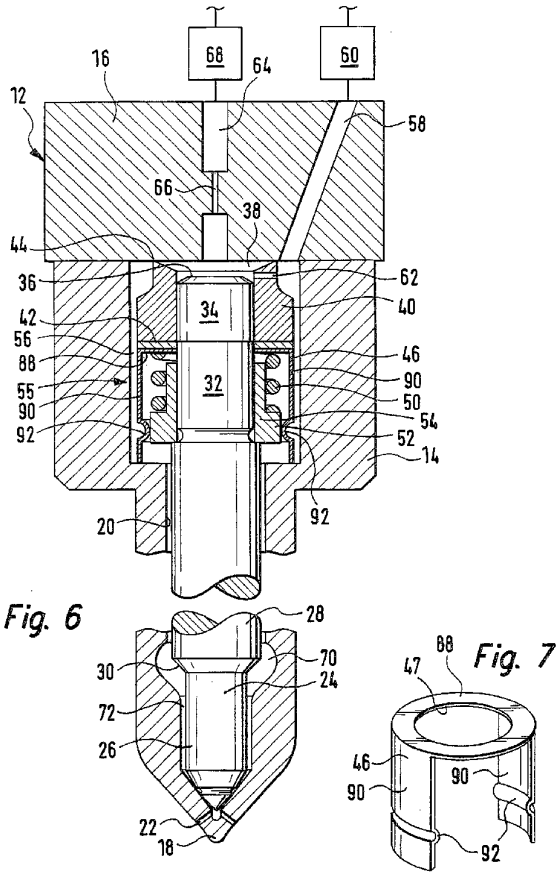
- 17 -

10. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (10) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in der Wand der Federhülse (46) eine Zulauf-Strömungsdrossel (62) vorhanden ist.
11. Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspanneinrichtung, welche das Hülsenteil (40) beaufschlagt, ein Federelement (46) mit einem Stützabschnitt (88) und mindestens zwei axial verlaufenden Federabschnitten (90) umfasst.
12. Kraftstoffsystem (96) mit einem Kraftstoffbehälter (98), mit mindestens einer Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (10), welche den Kraftstoff direkt in den Brennraum (106) einer Brennkraftmaschine (94) einspritzt, mit mindestens einer Hochdruck-Kraftstoffpumpe (102), und mit einer Kraftstoff-Sammelleitung (104), an die die Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (10) angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftstoff-Einspritzvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildet ist.
13. Brennkraftmaschine (94) mit mindestens einem Brennraum (106), in den der Kraftstoff direkt eingespritzt wird, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Kraftstoffsystem (96) nach Anspruch 12 aufweist.





3 / 4



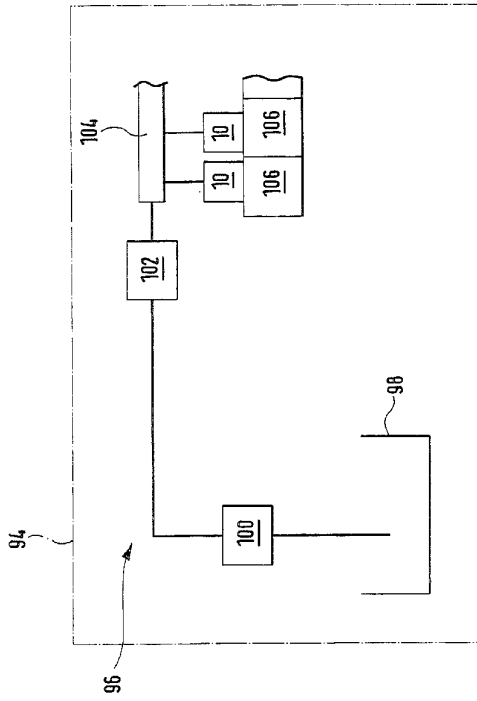


Fig. 8

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/DE 02/01435
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 F02M47/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F02M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) WPI Data, PAJ, EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 842 640 A (GANSER MARCO A) 1 December 1998 (1998-12-01) column 9, line 1 -column 10, line 55; figures 1,8	1, 2, 4, 5, 12, 13
A	DE 198 26 791 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23 December 1999 (1999-12-23) abstract; figure	1, 12, 13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 August 2002		Date of mailing of the international search report 03/09/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5816 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax. (+31-70) 340-3016		Authorized officer Sideris, M

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/DE 02/01435

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5842640	A	01-12-1998	AT 184078 T 15-09-1999
			DE 59506715 D1 07-10-1999
			EP 0686763 A1 13-12-1995
			EP 0807757 A1 19-11-1997
			JP 7332193 A 22-12-1995
			US 5685483 A 11-11-1997
DE 19826791	A	23-12-1999	DE 19826791 A1 23-12-1999
			CN 1272163 T 01-11-2000
			WO 9966193 A1 23-12-1999
			EP 1029172 A1 23-08-2000
			JP 2002518630 T 25-06-2002
			US 6244245 B1 12-06-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		Internationales Aktenzeichen PCT/DE 02/01435
<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 F02M47/02		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F02M		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) WPI Data, PAJ, EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 842 640 A (GANSER MARCO A) 1. Dezember 1998 (1998-12-01) Spalte 9, Zeile 1 -Spalte 10, Zeile 55; Abbildungen 1,8	1,2,4,5, 12,13
A	DE 198 26 791 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23. Dezember 1999 (1999-12-23) Zusammenfassung; Abbildung	1,12,13
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgedr.)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindetischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindetischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 27. August 2002		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 03/09/2002
Name und Postanschrift der internationalen Recherchebehörde Europäisches Patentamt, P.B. 816 Patentlaan 2 NL - 2200 HV Rijswijk TEL (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Sideris, M

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Akkrenzzeichen

PCT/DE 02/01435

In Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5842640	A	01-12-1998	AT 184078 T 15-09-1999
			DE 59506715 D1 07-10-1999
			EP 0686763 A1 13-12-1995
			EP 0807757 A1 19-11-1997
			JP 7332193 A 22-12-1995
			US 5685483 A 11-11-1997
DE 19826791	A	23-12-1999	DE 19826791 A1 23-12-1999
			CN 1272163 T 01-11-2000
			WO 9966193 A1 23-12-1999
			EP 1029172 A1 23-08-2000
			JP 2002518630 T 25-06-2002
			US 6244245 B1 12-06-2001

---

フロントページの続き

(72)発明者 フリードリヒ ベッキング

ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト カールヒーブ 3 4

Fターム(参考) 3G066 AC09 AD07 BA36 BA46 BA51 BA61 BA67 CC01 CC05T CC08T  
CC08U CC14 CC52 CC56 CC66 CE13 CE22 CE34 CE35