



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 152 146 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.11.2001 Patentblatt 2001/45

(51) Int Cl.7: **F02M 61/14**, F02M 39/00,
F02M 59/48

(21) Anmeldenummer: **01109829.0**

(22) Anmeldetag: **21.04.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Winsor, Richard Edward**
Waterloo, IA 50701 (US)

(74) Vertreter: **Magin, Ludwig Bernhard et al**
Deere & Company
European Office
Patent Department
68140 Mannheim (DE)

(30) Priorität: **03.05.2000 US 563691**

(71) Anmelder: **DEERE & COMPANY**
Moline, Illinois 61265-8098 (US)

(54) **Verfahren zur Montage eines Motors und Einspritzzusammenbau**

(57) Bekannte Motoren weisen häufig Einspritzpumpen, Einspritzleitungen sowie Einspritzdüsen auf, die als einzelne Bauteile angebaut werden. Solche Bauteile werden erst nach dem Einbau in den Motor miteinander verbunden, wodurch erst dann eine Überprüfung auf Leckagen sowie eine Kalibrierung der durch die Einspritzpumpe und die Einspritzdüse gelieferten Kraftstoffmenge möglich ist.

Es wird ein Verfahren zur Montage eines Motors vorgeschlagen, welches einen gemeinsamen Einbau von Einspritzdüse (18), Einspritzleitung (16) sowie Einspritzpumpe (12) ermöglicht, wodurch Montagekosten, insbesondere durch ein frühzeitiges Erkennen von fehlerhaften Einspritzzusammenbauten (10), reduziert werden können. Darüber hinaus wird ein Einspritzzusammenbau, insbesondere zur Verwendung in einem solchen Verfahren vorgeschlagen.

Einspritzzusammenbauten sowie Verfahren zur Montage von Motoren werden beispielsweise im Motoren-, Maschinen- sowie Fahrzeugbau eingesetzt.

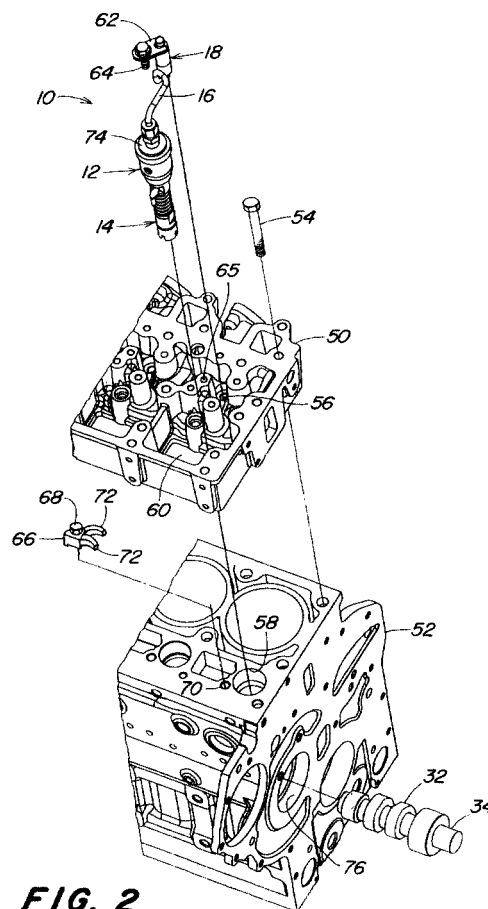


FIG. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Montage eines Motors, wobei ein Zylinderkopf mit wenigstens einer Einspritzdüsenausparung zur Aufnahme einer Einspritzdüse an einem Motorblock mit wenigstens einer Einspritzpumpenausparung zur Aufnahme einer Einspritzpumpe angebracht wird, sowie einen Einspritzzusammenbau mit einer Einspritzpumpe, einer Einspritzdüse und wenigstens einer Verbindungsleitung, insbesondere geeignet zur Verwendung in einem solchen Verfahren.

[0002] Bekannte Antriebe bzw. Motoren weisen häufig Einspritzpumpen, Einspritzleitungen sowie Einspritzdüsen auf, welche als einzelne Bauteile an dem Motor angebaut werden. Eine solche Anordnung kann beispielsweise dem Dokument "SAE Technical Paper Series 881285 - The New B/FL 1011 A Diesel Engine Family from DEUTZ with Integrated Cooling System" entnommen werden. Toleranzunterschiede der Bauteile können zu wesentlichen Unterschieden in der Kraftstoffausgabe führen. Der Einspritzzeitpunkt wird dadurch bestimmt, daß der Motorblock vermessen wird und die Pumpenanbringung durch das Einfügen von Unterlegscheiben kalibriert wird. Wenn die Anschlüsse der Einspritzleitung fehlerhaft oder nicht ausreichend fest angezogen sind, können Kraftstoffleckagen auftreten.

[0003] Das der Erfindung zugrunde liegende Problem wird darin gesehen, daß eine Überprüfung auf Leckagen sowie eine Kalibrierung der durch die Einspritzpumpe und die Einspritzdüse gelieferten Kraftstoffmenge erst nach dem Einbau aller Bauteile in dem Motor möglich ist. Wenn Leckagen auftreten oder die Kraftstoffausgabe sich nicht innerhalb eines gewünschten Bereichs befindet, ist im wesentlichen ein Auseinanderbauen des Motors notwendig, um zur Korrektur an die Einspritzpumpe oder die Einspritzdüse heranzukommen.

[0004] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Lehre der Patentansprüche 1 bzw. 8 gelöst, wobei in den weiteren Patentansprüchen die Lösung in vorteilhafter Weise weiterentwickelnde Merkmale aufgeführt sind.

[0005] Auf diese Weise überwindet die vorliegende Erfindung die genannten Nachteile, indem wenigstens die Einspritzpumpe, die Verbindungsleitung und die Einspritzdüse zusammen als ein integrierter Einspritzzusammenbau vor dem eigentlichen Einbau dieser Baugruppen in den Motorblock bzw. Zylinderkopf vormontiert werden. Dieser einheitliche Einspritzdüsenzusammenbau kann intern kalibriert werden, um ein richtiges Einspritzverhalten zu zeigen, und auf Kraftstoffausgabe und Leckagen getestet werden. Alle Einspritzzusammenbauten, die Leckagen oder eine Kraftstoffausgabe aufweisen, die außerhalb eines vorgegebenen Bereichs liegen, können auseinandergebaut und korrigiert werden. Der Einspritzzusammenbau wird dann an dem Motor bzw. der Einspritzbrennkraftmaschine angebracht, indem die Einspritzdüse und die Einspritzpumpe gleich-

zeitig bzw. zumindest im wesentlichen gleichzeitig in den Zylinderkopf bzw. den Motorblock eingesetzt werden.

[0006] Die gleichzeitige Installation der Einspritzdüse und der Einspritzpumpe als eine Einheit wird begünstigt, wenn die Ausparungen zur Aufnahme der Einspritzpumpe und der Einspritzdüse zumindest im wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind. Auf diese Weise wird einem Verhaken bzw. Verkleben der einzelnen Baugruppen, insbesondere bei einer zumindest im wesentlichen starren Verbindung der Einspritzpumpe mit der Einspritzdüse entgegengewirkt.

[0007] Durch das Bereitstellen einer vormontierten Einheit kann der gesamte Einspritzzusammenbau ohne nachfolgende Einstellungen bzw. Veränderungen eingebaut werden. Dies reduziert die Montagekosten, Abweichung in Ausgabewerten der Brennkraftmaschine sowie die Wahrscheinlichkeit von Leckagen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der Hersteller der Einspritzpumpen und -düsen innerhalb einer verkürzten Zeit eine Rückmeldung über auftretende Herstellungsabweichungen bzw. -fehler erhält. Dies ist möglich, da der Hersteller den gesamten Einspritzzusammenbau vor dem Versenden an einen Motorenhersteller testen kann, anstatt bis zur Montage der einzelnen Bauteile in eine Brennkraftmaschine bzw. einen Motor zu warten, um erst dann eine Aussage über Fehler an den Einspritzpumpen bzw. -düsen zu erhalten, wenn die gesamte Brennkraftmaschine getestet worden ist.

[0008] Eine weitere Vereinfachung ergibt sich, wenn auch ein Nockenfolger, der mit dem Nocken einer Nockenwelle des Motors zusammenwirken kann, in den Einspritzzusammenbau integriert vorgesehen ist. Dieser kann mit einer Nockenwelle des Motors sowie mit der Einspritzpumpe derart verbunden sein, daß die Einspritzpumpe in Abhängigkeit von der Stellung der Nockenwelle betätigt wird.

[0009] Üblicherweise ist jedem Zylinder der Brennkraftmaschine bzw. des Motors eine Einspritzpumpe zugeordnet; es ist aber auch denkbar, daß mehrere Zylinder eine gemeinsame Einspritzpumpe aufweisen.

[0010] In der Zeichnung ist ein nachfolgend näher beschriebenes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Einspritzzusammenbaus und

Fig. 2 eine Explosionsdarstellung eines Motorblocks, eines Zylinderkopfs und eines Einspritzzusammenbaus.

[0011] In Fig. 1 wird ein Einspritzzusammenbau entsprechend der vorliegenden Erfindung gezeigt und allgemein mit 10 bezeichnet. Der Einspritzzusammenbau weist eine Einspritzpumpe 12, einen Nockenfolger 14, eine Einspritzleitung 16 und eine Einspritzdüse 18 auf. Die Düsenachse und die Pumpenachse sind zueinander-

der parallel ausgerichtet, um es dem Einspritzzusammenbau 10 zu ermöglichen, in einer Einspritzbrennkraftmaschine bzw. einem Motor wie unten beschrieben, eingebaut zu werden.

[0012] Bei der Einspritzpumpe 12 handelt es sich um eine konventionelle Pumpe, welche einen Kraftstoffeinlaß 20 aufweist. Der innere Kolben der Pumpe ist mit einem radialen Steuerarm 22 verbunden, welcher einen Stift 24 aufweist, der mit einer Steuerstange verbunden ist. Die Steuerstange wird durch einen Antriebsregler bewegt, um den Pumpenkolben zu drehen, um die Menge an Kraftstoff, die pro Hub des Pumpenkolbens geliefert wird, zu variieren. Der Nockenfolger 14 weist eine Rolle 30 auf, die an einem Nocken 32 an der Nockenwelle 34, wie sie in Fig. 2 gezeigt wird, angreift. Der Nocken 32 bewirkt einen nach oben gerichteten Hub des Pumpenkolbens.

[0013] Der Pumpenausgang ist mit der Einspritzleitung 16 über eine Gewindekupplung 36 verbunden. Das gegenüberliegende Ende der Einspritzleitung 16 ist integral mit einem Gehäuse 38 der Einspritzdüse 18 verbunden. Alternativ kann die Einspritzleitung 16 mit der Einspritzdüse 18 über eine weitere Gewindekupplung verbunden sein. Die Einspritzdüse 18 endet in einer Spitze 40, die Kraftstoff in eine Verbrennungskammer liefert.

[0014] Der Einspritzzusammenbau 10 wird, wie in Fig. 1 dargestellt, vor dem Einbauen der Bauteile in den Motorblock 52 oder Zylinderkopf 52 zu einem Unterzusammenbau zusammenmontiert.

[0015] Einmal zusammengebaut, wird der Einspritzzusammenbau 10 auf Leckagen und auf seine Kraftstoffausgabe geprüft und intern kalibriert, um eine korrekte Einspritzsteuerung zu erhalten. Alle Einspritzzusammenbauten 10 mit Leckagen bzw. Undichtigkeiten oder einer außerhalb des vorgegebenen Bereichs liegenden Kraftstoffausgabe werden auseinandergebaut und korrigiert. Der Einspritzzusammenbau 10 wird danach in einen Motor montiert, nachdem der Zylinderkopf 50 auf dem Motorblock 52 durch eine Mehrzahl von Schrauben 54 in üblicher Art und Weise befestigt wurde. Der Zylinderkopf 50 ist mit einer Einspritzdüsenbohrung bzw. -aussparung 56 ausgestattet, die die Einspritzdüse 18 des Einspritzzusammenbaus 10 aufnimmt. In ähnlicher Weise weist der Motorblock 52 eine Einspritzpumpenbohrung bzw. -aussparung 58 auf, welche die Einspritzpumpe 12 aufnimmt. Die Einspritzpumpenaussparung 58 und die Einspritzdüsenaussparung 56 sind parallel zueinander ausgerichtet.

[0016] Der Einspritzzusammenbau 10 wird in dem Motor bzw. der Einspritzbrennkraftmaschine durch ein gleichzeitiges Einsetzen der Einspritzpumpe 12 in die Einspritzpumpenaussparung 58 und der Einspritzdüse 18 in die Einspritzdüsenaussparung 56 montiert. Die Einspritzpumpe 12 gelangt durch eine Aussparung 60 in den Zylinderkopf 50 und in die Pumpenbohrung 58 des Motorblocks 52.

[0017] Ein gabelförmiger Düsenhalter bzw. ein erstes

Befestigungsmittel 62 sichert die Einspritzdüse 18 an dem Zylinderkopf 50. Ein Gewindebolzen 64 ist in eine mit einem Gewinde versehene Aussparung 65 in dem Zylinderkopf 50 eingesetzt. Entsprechend wird ein gabelförmiger Pumpenhalter bzw. ein zweites Befestigungsmittel 66 in dem Motorblock 52 durch einen Gewindebolzen 68 in einer Öffnung 70 gehalten, um die Einspritzpumpe 12 an dem Motorblock 52 zu sichern. Das zweite Befestigungsmittel 66 greift an einer oberen horizontalen Oberfläche 74 der Einspritzpumpe 12 an.

[0018] Vor dem Einbau des Einspritzzusammenbaus 10 wird die Nockenwelle 34 in den Motorblock 52 über eine Öffnung 76 an einem Ende des Motorblocks 52 eingebracht. Die Nockenwelle 34 ist unterhalb der Einspritzpumpe 12 angeordnet, damit der Nockenfolger 14 an ihr angreifen kann. Die Nockenwelle 34 weist für jeden Einspritzzusammenbau jedes Zylinders einen Höcker bzw. Nocken auf.

[0019] Eine Verwendung eines Einspritzzusammenbaus 10 entsprechend der vorliegenden Erfindung wird dadurch möglich, daß die Einspritzdüsenaussparung 56 und die Einspritzpumpenaussparung 58 zueinander parallel angeordnet sind, so daß die miteinander verbundene Einspritzpumpe 12 und die Einspritzdüse 18 gleichzeitig, als ein Zusammenbau, in den Zylinderkopf 50 und den Motorblock 52 eingesetzt werden können. Der Einspritzzusammenbau und das Herstellungs- bzw. Montageverfahren machen es möglich, die Montagedauer und -kosten zu reduzieren. Darüber hinaus reduziert der Einspritzzusammenbau Unterschiede in der Kraftstoffausgabe und die Wahrscheinlichkeit von Leckagen/Undichtigkeiten.

[0020] Die Erfindung soll nicht durch die vorstehende Ausführungsform, sondern nur durch die folgenden Ansprüche begrenzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Montage eines Motors, wobei ein Zylinderkopf (50) mit wenigstens einer Einspritzdüsenaussparung (56) zur Aufnahme einer Einspritzdüse (18) an einem Motorblock (52) mit wenigstens einer Einspritzpumpenaussparung (58) zur Aufnahme einer Einspritzpumpe (12) angebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einspritzdüsenaussparung (56) und die Einspritzpumpenaussparung (58), wenn der Zylinderkopf (50) an dem Motorblock (52) angebracht wurde, zumindest im wesentlichen parallel ausgerichtet sind, und im Anschluß ein Einspritzzusammenbau (10) mit wenigstens einer Einspritzdüse (18), einer Einspritzpumpe (12) und einer Einspritzleitung (16) zur Verbindung der Einspritzdüse (18) mit der Einspritzpumpe (12) an dem Zylinderblock (50) und dem Motorblock (52) angebaut wird, wobei die Einspritzdüse (18) und die Einspritzpumpe (12) jeweils eine Längsachse aufweisen, welche zumindest im we-

sentlichen parallel zueinander angeordnet sind, indem die Einspritzdüse (18) und die Einspritzpumpe (12) zumindest im wesentlichen gleichzeitig in die entsprechenden Aussparungen (56, 58) eingesetzt werden.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Einspritzzusammenbau (10) einen Nockenfolger (14) aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Einspritzdüse (18) an dem Zylinderkopf (50) mittels eines ersten Befestigungsmittels (62) und/oder die Einspritzpumpe (12) an dem Motorblock (52) mittels eines zweiten Befestigungsmittels (66) befestigt wird.

10

15

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste und das zweite Befestigungsmittel (62, 66) durch Gewindebolzen (64, 68) in Aussparungen (60, 66), die in dem Zylinderkopf (50) bzw. dem Motorblock (52) parallel zu der Einspritzdüsenaussparung (56) und der Einspritzpumpenaussparung (58) angeordnet sind, gehalten werden.

20

25

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Einspritzzusammenbau (10) vor dem Einbau auf Undichtigkeiten geprüft wird.

30

6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Einspritzzusammenbau (10) vor dem Einbau, insbesondere zur Erzielung einer gewünschten Kraftstoffausgabe, kalibriert wird.

35

7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** vor dem Einbau des Einspritzzusammenbaus (10) eine Nockenwelle (34) in den Motorblock (52) eingebaut wird.

40

8. Einspritzzusammenbau (10) mit einer Einspritzpumpe (12), einer Einspritzdüse (18) und wenigstens einer Einspritzleitung (16), insbesondere geeignet zur Verwendung in einem Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, wobei die Einspritzdüse (18) und die Einspritzpumpe (12) jeweils eine Längsachse aufweisen, welche zumindest im wesentlichen parallel angeordnet sind.

45

50

55

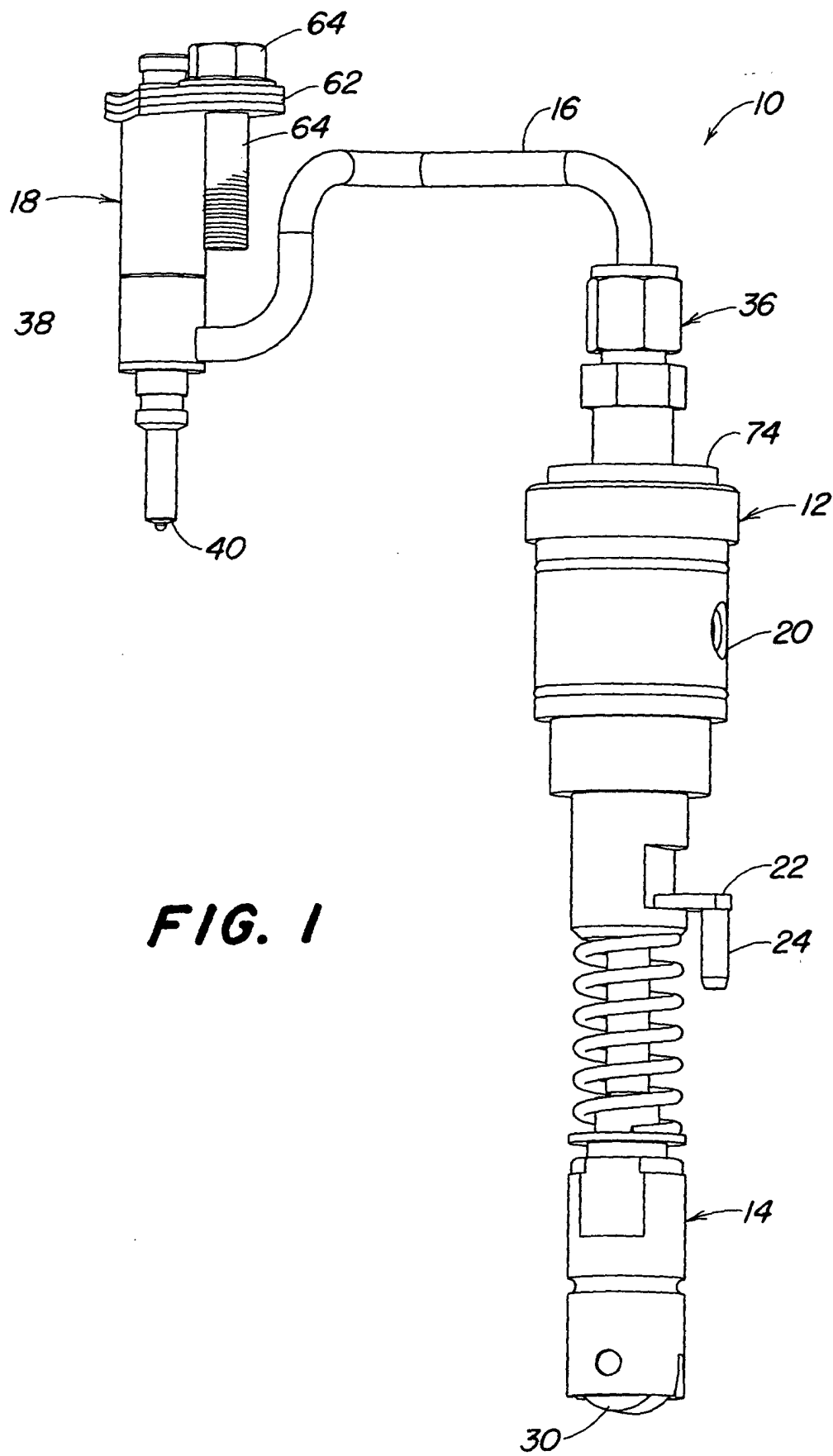


FIG. 1

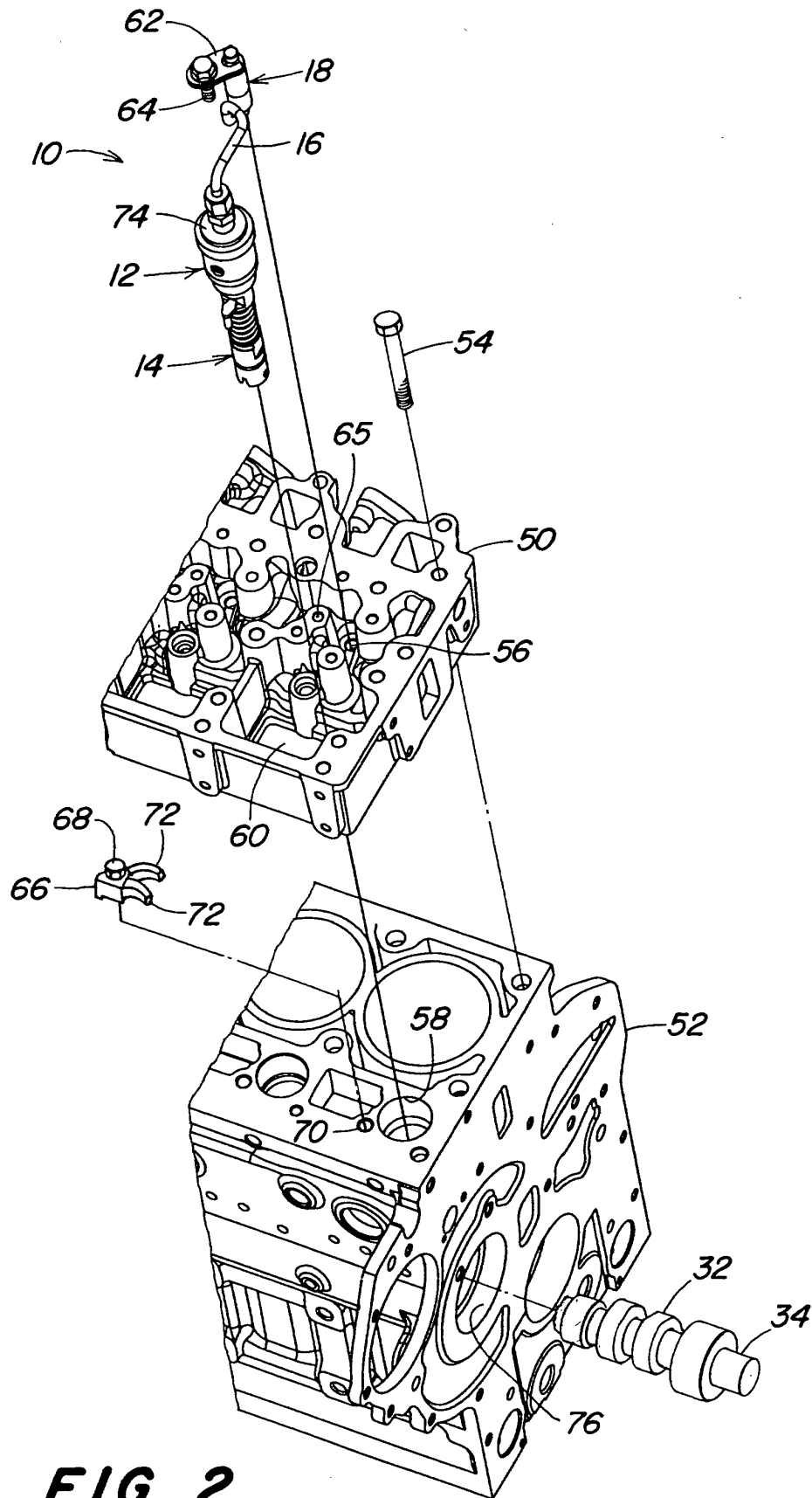


FIG. 2