



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: **AT 404 165 B**

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 53/94

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **F02F 7/00**  
F01M 11/00

(22) Anmeldetag: 14. 1.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 1.1998

(45) Ausgabetag: 25. 9.1998

(56) Entgegenhaltungen:

GB 2164389A DE 3831266A1 DE 4024313A1 EP 0497753A1

(73) Patentinhaber:

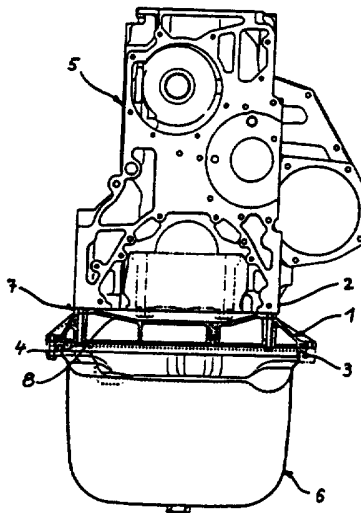
STEYR NUTZFAHRZEUGE AKTIENGESELLSCHAFT  
A-4400 STEYR, OBERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

UNGER RUDOLF ING.  
STEYR, OBERÖSTERREICH (AT).  
WÜHRER ENGELBERT DIPL.ING.  
STEYR, OBERÖSTERREICH (AT).

## (54) KURBELGEHÄUSE FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Kurbelgehäuse für Brennkraftmaschinen. Solche Kurbelgehäuse neigen dazu, daß ihre Seitenwände zu Körperschallschwingungen ange-regt werden, was zu Luftschallemissionen führt. Zur Unterdrückung dieser Körperschallschwingungen der Seitenwände (9) wird erfindungsgemäß zwischen Kurbelgehäuseflansch (2) und Ölwanneflansch (3) eine gegossene Versteifungsplatte (1) vorgesehen, welche mit durchgehenden Schrauben (4) am Kurbelgehäuseflansch (2) angeschlossen ist. Erfindungsgemäß wird die Versteifungsplatte (1) durch einen umlaufenden Rand (7) und dessen Längsholme verbindende Querstege (8) gebildet. Um eine hohe Steifigkeit bei möglichst geringem Eigengewicht der Versteifungsplatte (1) zu erzielen, ist der umlaufende Rand (7) relativ hoch im Vergleich zu seiner Wandstärke. Die Dichtung zwischen Kurbelgehäuseflansch (2) und der Versteifungsplatte (1) erfolgt durch eine an sich bekannte Flüssigkeitsdichtung, welche die Übertragung hoher Kräfte von den Kurbelgehäuse-Seitenwänden (9) zur Versteifungsplatte (1) erlaubt. Dadurch werden Schwingungen der Kurbelgehäuse-Seitenwände (9) weitgehend unterdrückt und eine Luftschallabstrahlung vom Kurbelgehäuse (5) drastisch reduziert.



AT 404 165 B

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine, zwischen dessen unterem Anschlußflansch und einem Ölwanneflansch eine als Gußstück ausgeführte Versteifungsplatte eingebaut ist, die einen umlaufenden Rand, dessen Längsholme durch unterhalb von Kurbelwellenlagern angeordnete Querstege verbunden sind, aufweist und die mittels durchgehender Schrauben an den Kurbelgehäuse-

5 Anschlußflansch angeschlossen ist.

Die Erfindung geht aus von einem aus der GB 2 164 389 A bekannten Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine. Dort kommt eine Versteifungsplatte zur Anwendung, die zwar auch als Gußplatte ausführbar ist, aber eine vergleichsweise geringe Dicke mit durchgehend parallelen Ober- und Unterseiten sowie durchgehend vollmaterialig ausgeführte Querstege aufweist. Außerdem ist diese bekannte Versteifungsplatte direkt unten ohne Zwischenschaltung von Dichtungsmitteln am Kurbelgehäuse angeschlossen.

10 Dies erweist sich insofern als nachteilig, weil die Schwingungen des Kurbelgehäuses direkt auf die Versteifungsplatte übertragen werden, diese daher ebenfalls zu Schwingungen angeregt wird und somit auch nur in begrenztem Maße zur Reduzierung des abgestrahlten Schallpegels beitragen kann.

Desweiteren ist aus der JP 143 321 A eine Versteifungsplatte für ein Kurbelgehäuse bekannt, die zwischen einem Kurbelgehäuseflansch und einem Ölwanneflansch angeordnet ist. Ein umlaufender Rand der Versteifungsplatte ist unterhalb von Kurbelwellenlagern mittels Querstegen verbunden. Zur Abdichtung wird zwischen Kurbelgehäuseflansch und der Versteifungsplatte einerseits und zwischen Versteifungsplatte und Ölwanneflansch andererseits je eine Weichstoffdichtung vorgesehen. Die Versteifungsplatte wird mittels durchgehender Schrauben am Kurbelgehäuseflansch angeschlossen. Da die bekannte Versteifungsplatte aus Gewichtsgründen nur eine begrenzte Dicke aufweist, muß man eine Weichstoffdichtung anwenden, um bei Biegebeanspruchung (wegen der auftretenden Verformung) der Versteifungsplatte Öldichtheit garantieren zu können. Wegen der Weichstoffdichtung können Kräfte aus dem Kurbelgehäuse nur bedingt auf die Versteifungsplatte übertragen werden. Die Folge ist, daß die Seitenwände des Kurbelgehäuses Schwingungen ausführen, die zur Schallabstrahlung und somit zu lautem Motorgeräusch Anlaß geben.

25 Aufgabe der Erfindung ist es, die Versteifungsplatte so weiterzubilden, daß Schwingungen der Seitenwände des Kurbelgehäuses weitgehend unterdrückbar und eine Luftschallabstrahlung derselben weitestgehend vermeidbar sind.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Querstege der gegossenen Versteifungsplatte über ihre ganze Länge im Querschnitt ein zur Ölwanne hin offenes Profil aufweisen; an beiden Enden zu den Längsholmen des umlaufenden Randes hin aufgespreizt ausgebildet sind und ebenso wie der umlaufende Rand eine im Vergleich zur Dicke ihrer/seiner Wandung um ein Vielfaches größere Höhe besitzen, wobei die Einbauhöhe der Versteifungsplatte etwa  $1/8$  bis  $1/20$  der Höhe des Kurbelgehäuses beträgt und im Bereich des umlaufenden Randes gegeben ist und die Versteifungsplatte im Bereich des umlaufenden Randes mittels der durchgehenden Schrauben mit dem Kurbelgehäuse unter Zwischenschaltung einer hohen Abstützkräfte in Zug- und Druckrichtung zulassenden, an sich bekannten Flüssigkeitsdichtung verbunden ist.

Durch die hohe Biegesteifigkeit der gegossenen Versteifungsplatte bei geringem Eigengewicht werden Verformungen derselben weitgehend vermieden. Aus diesem Grund kann man auf Weichstoffdichtungen verzichten. Außerdem können Abstützkräfte in Zug- und Druckrichtung weitaus effizienter vom Kurbelgehäuseflansch auf die Versteifungsplatte übertragen werden. Die Folge ist eine Unterdrückung von Schwingungen der Kurbelgehäusesseitenwände und damit eine spürbare Reduktion der Luftschallabstrahlung.

Die Querstege zwischen den Längsholmen des Randes der Versteifungsplatte haben vorzugsweise ein U-förmiges, zur Ölwanne hin offenes Querschnittsprofil. Dadurch läßt sich bei geringem Gewicht ein hohes Widerstandsmoment in der Versteifungsplatte erzielen.

45 In bevorzugter Ausgestaltung sind die beiden zu den Längsholmen des umlaufenden Randes hin aufgespreizten Enden eines Quersteiges in sich durch Rippen untergliedert, was unter anderem die Steifigkeit der Platte erhöht.

In weiterer bevorzugter Ausführung verlaufen die Querstege der Versteifungsplatte im geraden Bereich zwischen den aufgespreizten Enden mit ihrer Oberkante beabstandet zur Oberkante der Versteifungsplatte und haben insofern eine geringere Höhe als der die Einbauhöhe der Versteifungsplatte definierende umlaufende Rand.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist darin begründet, daß die Versteifungsplatte den Kurbelgehäuseflansch - in der Draufsicht gesehen - zumindest partiell soweit überragt, daß auf deren überkragender Oberseite Maschinenteile und/oder Nebenaggregate und/oder Befestigungsvorrichtungen für diese angebracht werden können, im überkragenden Bereich Vorkehrungen, z.B. für eine Öleinfüllung, die Aufnahme eines Ölmeßstabes und einen Ölrücklauf von einem Abgasturbolader, angeordnet sein können und am Randbereich der überkragenden Unterseite eine entsprechend volumenmäßig vergrößerte, oder in ihrer Bauhöhe reduzierte, volumenmäßig gleichbleibende, ein- oder mehrteilige Ölwanne angebracht wer-

den kann.

Ölwanne werden in der Regel im Tiefziehverfahren hergestellt. Da beim Tiefziehen ein bestimmtes Breiten-Tiefen-Verhältnis nicht überschritten werden kann, läßt sich eine Volumenvergrößerung der Ölwanne bei vorgegebener Tiefe nur durch deren Verbreiterung erreichen, wozu die überkragende Versteifungsplatte die notwendige Basis bilden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen Fig. 1 - eine Ansicht eines Kurbelgehäuses mit Ölwanne und einen Querschnitt I - I durch die Versteifungsplatte, Fig. 2 - eine Seitenansicht einer Brennkraftmaschine mit einer im Schnitt II - II dargestellten Versteifungsplatte und Fig. 3 - eine Draufsicht auf die Versteifungsplatte mit darunter liegender Ölwanne.

Fig. 1 zeigt die Ansicht einer Brennkraftmaschine in Richtung der Längsachse und einen Querschnitt durch eine Versteifungsplatte 1, welche zwischen einem Kurbelgehäuseflansch 2 und einem Ölwanneflansch 3 angeordnet ist. Die als Gußteil ausgeführte Versteifungsplatte 1 ist mittels durchgehender Schrauben 4 am Kurbelgehäuseflansch 2 eines Kurbelgehäuses 5 angeschlossen. Zwischen Versteifungsplatte 1 und Kurbelgehäuseflansch 2 ist eine an sich bekannte und deshalb nicht näher dargestellte Flüssigkeitsdichtung vorgesehen. Die Abdichtung der Versteifungsplatte 1 gegenüber dem Ölwanneflansch 3 einer Ölwanne 6 kann als übliche Weichstoffdichtung ausgeführt sein.

Fig. 2 zeigt die zwischen Kurbelgehäuseflansch 2 und Ölwanneflansch 3 befindliche Versteifungsplatte 1 im Schnitt II - II, Fig. 3 zeigt letztere in Draufsicht. Ein umlaufender Rand 7 der Versteifungsplatte 1 ist durch sich zwischen seinen Längsholmen erstreckende, querversteifend wirkende Querstege 8 verbunden. Die Querstege 8 weisen vorzugsweise einen U-förmigen, zur Ölwanne 6 hin offenen Querschnitt auf, können aber auch einfacher gestaltet sein. Zur Erzielung hoher Biegesteifigkeit bei gleichzeitig geringerem Gewicht weisen der umlaufende Rand 7 und die Querstege 8 eine im Vergleich zur Dicke seiner/ihrer Wandung um ein Vielfaches größere Höhe auf.

Die Querstege 8 sind jeweils unterhalb der Kurbelwellenlagerdeckel angeordnet. Durch den U-förmigen Querschnitt erzielt man eine besonders hohe Biegesteifigkeit bei geringem Eigengewicht.

Aufgrund der Charakteristik der Versteifungsplatte 1 kann man zwischen Kurbelgehäuseflansch 2 und Versteifungsplatte 1 eine an sich bekannte Flüssigkeitsdichtung vorsehen, welche es gestattet, hohe Abstützkräfte in Zug- und Druckrichtung aus den Seitenwänden 9 des Kurbelgehäuses 5 in die Versteifungsplatte 1 zu übertragen. Durch die Versteifung der Seitenwände 9 werden Schwingungen derselben unterdrückt und eine Luftschallabstrahlung nennenswert reduziert.

Die Höhe der Versteifungsplatte 1 beträgt in Bezug auf die Höhe des Kurbelgehäuses 5 etwa  $1/8 - 1/20$ , wird aber von Fall zu Fall auf den jeweiligen Motor abgestimmt. Die aus den Fig. 1 und 2 ersichtliche relativ große Höhe des umlaufenden Randes 7 in Verbindung mit der U-förmigen Ausbildung der Querstege 8 ergibt eine hohe Biegesteifigkeit sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung.

Die Versteifungsplatte 1 ist also durch die erfindungsgemäße Formgebung nach allen Richtungen steif und wird sich unter dem Einfluß der aus dem Kurbelgehäuse 5 (Fig. 1, Fig. 2) eingeleiteten Kräfte und Momente nur unwesentlich verformen.

Diese geringe Verformung wiederum gestattet die Anwendung der Flüssigkeitsdichtung, so daß Kräfte und Momente vom Kurbelgehäuse 5 weitaus besser auf die Versteifungsplatte 1 übertragen werden können, als mit üblichen Weichstoffdichtungen. Zum Vergleich: Nach dem Stand der Technik können wegen der geringen Steifigkeit der Versteifungsplatte nur Weichstoffdichtungen verwendet werden, die es nicht erlauben, größere Kräfte oder Momente vom Kurbelgehäuse auf die Versteifungsplatte zu übertragen.

#### 45 Patentansprüche

1. Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine, zwischen dessen unterem Anschlußflansch und einem Ölwanneflansch eine als Gußstück ausgeführte Versteifungsplatte eingebaut ist, die einen umlaufenden Rand, dessen Längsholme durch unterhalb von Kurbelwellenlagern angeordnete Querstege verbunden sind, aufweist und die mittels durchgehender Schrauben an den Kurbelgehäuse-Anschlußflansch angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querstege (8) der gegossenen Versteifungsplatte (1) über ihre ganze Länge im Querschnitt ein zur Ölwanne (6) hin offenes Profil aufweisen, an beiden Enden zu den Längsholmen des umlaufenden Randes (7) hin aufgespreizt ausgebildet sind und ebenso wie der umlaufende Rand (7) eine im Vergleich zur Dicke ihrer/seiner Wandung um ein Vielfaches größere Höhe besitzen, wobei die Einbauhöhe der Versteifungsplatte (1) etwa  $1/8$  bis  $1/20$  der Höhe des Kurbelgehäuses (5) beträgt und im Bereich des umlaufenden Randes (7) gegeben ist und die Versteifungsplatte (1) im Bereich des umlaufenden Randes (7) mittels der durchgehenden Schrauben (4) mit dem Kurbelgehäuse (5) unter Zwischenschaltung einer hohen Abstützkräfte in Zug- und

Druckrichtung zulassenden an sich bekannten Flüssigkeitsdichtung verbunden ist.

2. Kurbelgehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querstege (8) der Versteifungsplatte (1) ein U-förmiges, zur Ölwanne (6) hin offenes Querschnittsprofil haben.
- 5 3. Kurbelgehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden zu den Längsholmen des umlaufenden Randes (7) hin aufgespreizten Enden eines Quersteiges (8) in sich durch Rippen untergliedert sind.
- 10 4. Kurbelgehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querstege (8) der Versteifungsplatte (1) im geraden Bereich zwischen den aufgespreizten Enden mit ihrer Oberkante beabstandet zur Oberkante der Versteifungsplatte (1) verlaufen und insofern eine geringere Höhe als der die Einbauhöhe der Versteifungsplatte (1) definierende umlaufende Rand (7) haben.
- 15 5. Kurbelgehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Versteifungsplatte (1) das Kurbelgehäuse (5) - von oben gesehen - zumindest partiell soweit überragt, daß auf deren überkragender Oberseite Maschinenteile und/oder Nebenaggregate und/oder Befestigungsvorrichtungen für diese angebracht werden können überkragenden Bereich Vorkehrungen, z.B. für eine Öleinfüllung, die Aufnahme eines Ölmeßstabes und einen Ölrücklauf von einem Abgasturbolader, angeordnet werden können
- 20 und am Randbereich der überkragenden Unterseite eine volumenmäßig vergrößerte oder in ihrer Bauhöhe reduzierte, aber volumenmäßig gleichbleibende Ölwanne (6) angebracht werden kann.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

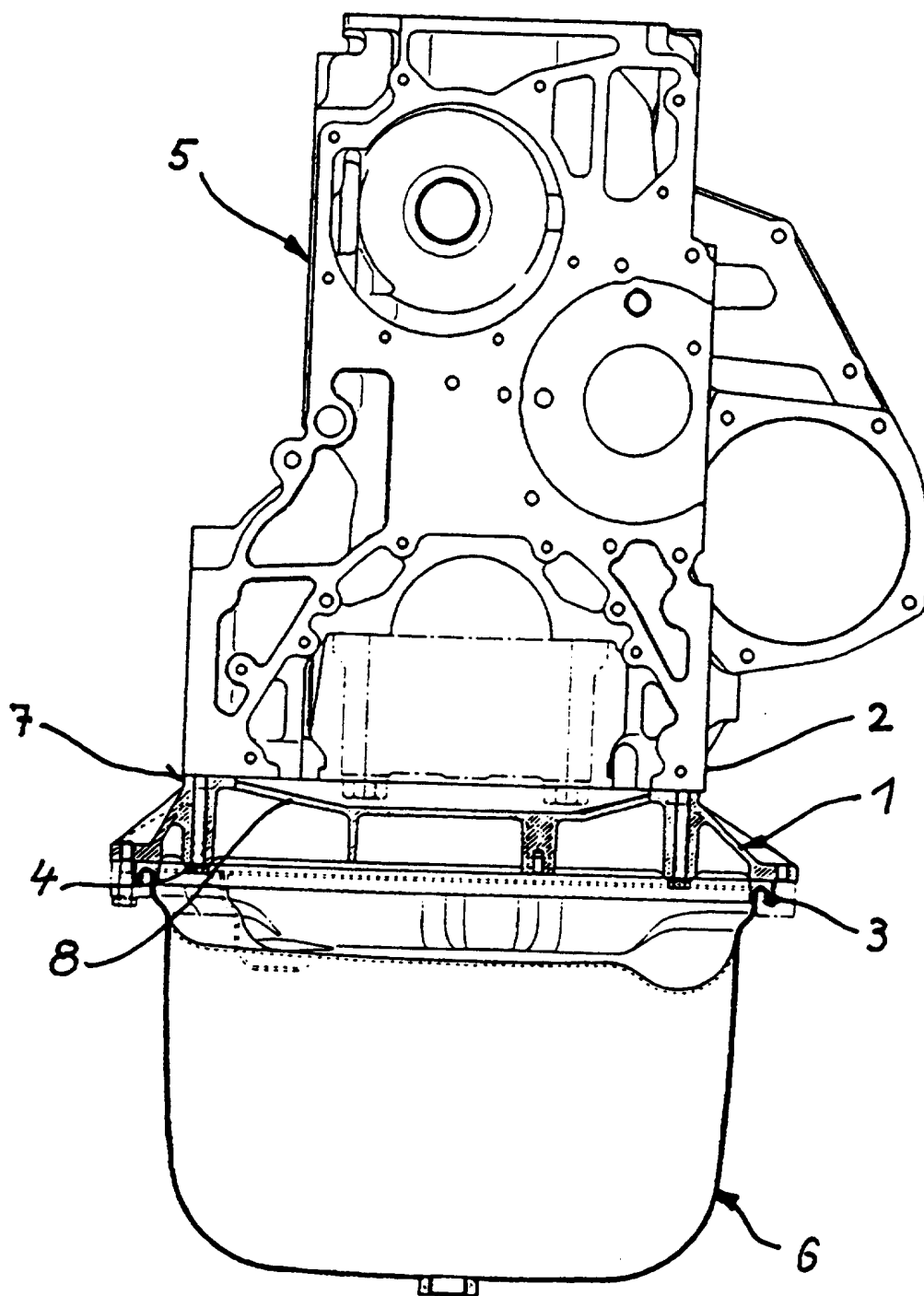


Fig 1

Fig 2

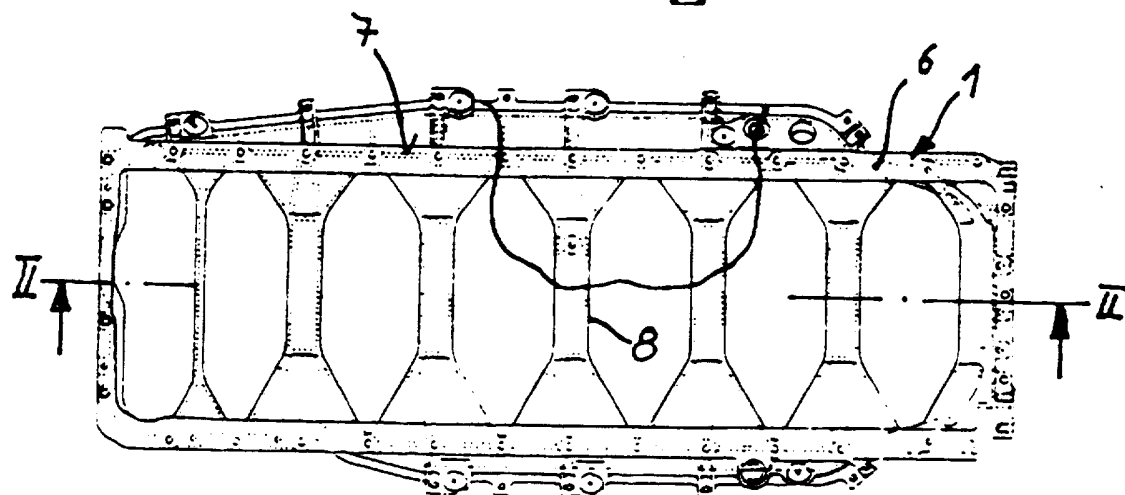
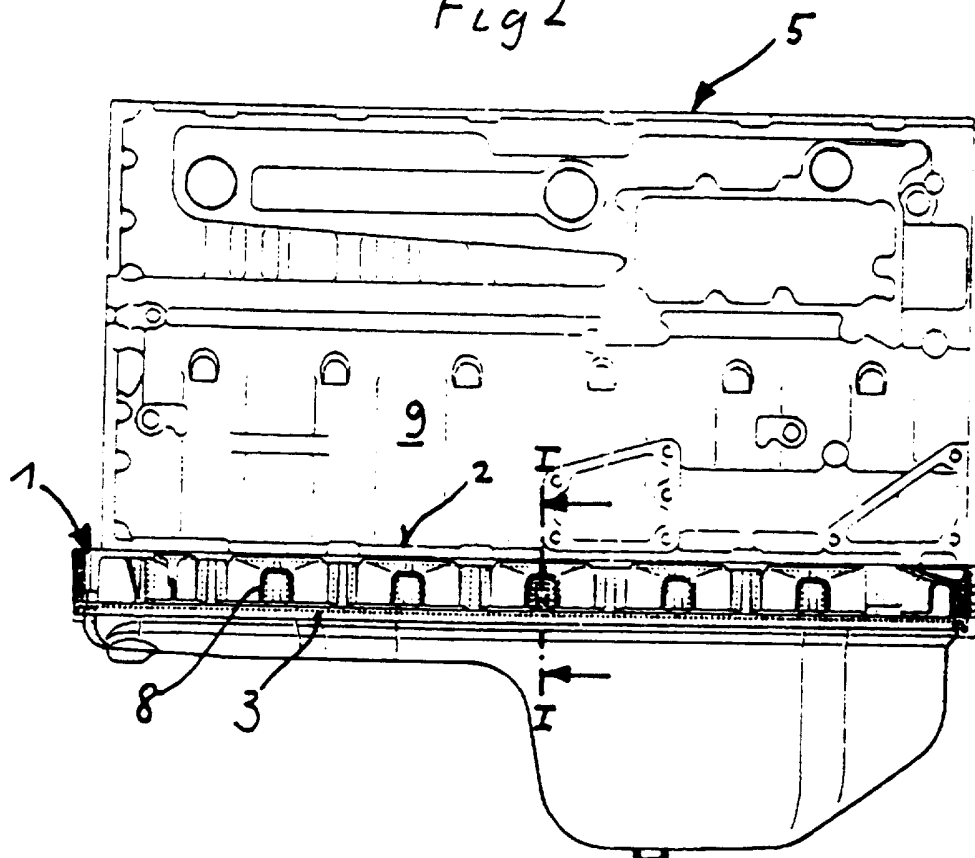


Fig 3