

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

307 062

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

G01F 23/296 (2006.01)
G01F 23/58 (2006.01)
F01M 11/12 (2006.01)
F02B 1/00 (2006.01)
B62D 47/00 (2006.01)
G01F 23/04 (2006.01)
G01F 17/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2013-49**
(22) Přihlášeno: **28.01.2013**
(30) Právo přednosti:
03.02.2012 DE 2012 002011
(40) Zveřejněno: **14.08.2013**
(Věstník č. 33/2013)
(47) Uděleno: **15.11.2017**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **27.12.2017**
(Věstník č. 52/2017)

(56) Relevantní dokumenty:

US 5,319,973 A; CN 101750133 A; JP S5569024 B2; GB 2 152 667 A; US 6,427, 532 B1; EP 1 826 539 A2.

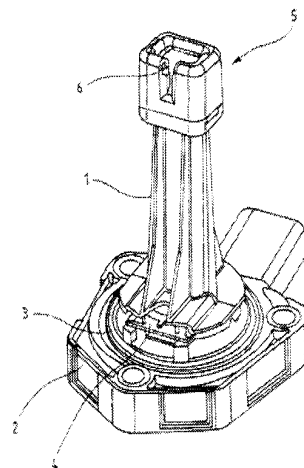
(73) Majitel patentu:
Hella KGaA Hueck & Co., Lippstadt, DE

(72) Původce:
dipl. Ing. Thomas Nieman, Delmenhorst, DE
dipl. Ing. Jürgen Palloks, Westertede, DE

(74) Zástupce:
UNIPATENT, Mgr. Jiří Macek, Sázavská 16,
120 00 Praha 2 - Vinohrady

(54) Název vynálezu:
**Zařízení k měření stavu naplnění kapalinou
a olejem mazaný motor**

(57) Anotace:
Zařízení k měření stavu (10) naplnění kapalinou v nádobě, které je opatřeno tlumicí nádobkou (1) a ve spodní oblasti tlumicí nádobky (1) uspořádaným ultrazvukovým snímačem (4), obsahuje ve svislém směru v tlumicí nádobce (1) pohyblivý reflexní prvek (11) a je opatřeno s reflexním prvkem (11) spojeným plovákem (8). Tím je umožněno snímání stavu naplnění kapalinou i při nepřesném zabudování zařízení a/nebo při skloněné ploše kapaliny.



CZ 307062 B6

Zařízení k měření stavu naplnění kapalinou a olejem mazaný motor

Oblast techniky

5

Vynález se týká zařízení k měření stavu naplnění kapalinou v nádobě, přičemž zařízení je opatřeno tlumicí nádobkou a ve spodní oblasti tlumicí nádoby uspořádaným ultrazvukovým snímačem.

10

Dosavadní stav techniky

Druhově shodná zařízení jsou známa například z dokumentů DE 10 2010 011 490 A1 a DE 10 2009 036 888 A1. Tato zařízení slouží zejména jako zařízení pro měření stavu oleje v motoru, zejména v motorovém vozidle. Základní princip spočívá v tom, že ve spodní oblasti olejové nádoby, zejména olejové vany, je uspořádán směrem nahoru orientovaný ultrazvukový snímač, který vysílá ultrazvukové vlny, které se odrážejí na nad ním se nacházející hladině oleje a odražené ultrazvukové vlny jsou pak opět přijímány ultrazvukovým snímačem. Z doby šíření signálu je vyhodnocovací elektronikou vypočtena výška hladiny oleje. Aby se dosáhlo kolísání a pohybů vozidla zbavené, uklidněné a rovnoměrné výšky stavu naplnění, provádí se měření uvnitř takzvané tlumicí nádoby. Jedná se přitom o poměrně úzkou, číši podobnou konstrukci, která je nahoře a dole opatřena vstupy, takže výška naplnění uvnitř tlumicí nádoby je dána okolním stavem naplnění, avšak při kolísání se mění pomaleji.

25

Reflexi na povrchu kapaliny lze zvláště dobře detekovat tehdy, když je povrch kapaliny vodorovný. Také zařízení pro měření stavu naplnění musí být tudíž zabudováno pokud možno svisle. Zde jsou přípustné jen nepatrné tolerance. Zejména když je měřený stav naplnění vyšší než tlumicí nádobka, vede reflexe na skloněném povrchu kapaliny k tomu, že reflexe se již netýká tlumicí nádoby, tedy uvnitř tlumicí nádoby již reflexe nemůže probíhat, takže pak není k dispozici žádný aktuální výsledek.

30

Úkolem vynálezu je vytvoření zařízení v úvodu popsaného druhu, se kterým bude snímání stavu naplnění kapalinou možné také tehdy, když nebude dodržena poloha zabudování a/nebo měření se bude muset provádět na skloněném povrchu kapaliny.

35

Podstata vynálezu

40

Uvedený úkol je vyřešen zařízením se znaky patentového nároku 1. Výhodná další zdokonalení vynálezu jsou popsána v závislých nárocích.

45

U zařízení k měření stavu naplnění kapalinou v nádobě, přičemž zařízení je opatřeno tlumicí nádobkou a ve spodní oblasti tlumicí nádoby uspořádaným ultrazvukovým snímačem, je podle vynálezu použito řešení spočívající v tom, že zařízení obsahuje ve svislém směru v tlumicí nádobce pohyblivý reflexní prvek a že zařízení je opatřeno s reflexním prvkem spojeným plovákem. Pro vzdálenost (d) mezi reflexním prvkem a plovákem ve vztahu k výšce tlumicí nádoby platí, že tato vzdálenost je s výhodou větší než 50 % výšky tlumicí nádoby, zejména také větší než 75 % nebo 80 %, avšak menší než tlumicí nádobka. Jestliže výška tlumicí nádoby je (h), lze předchozí vyjádřit následujícím vzorcem:

50

$$\frac{1}{2} h < d < h.$$

55

Svislému pohybu reflexního prvku v tlumicí nádobce je třeba rozumět tak, že nejméně vykazuje svislou složku. Podle okolností může k tomu přistoupit vodorovná složka pohybu. Tímto způsobem lze i při skloněném povrchu měřené kapaliny znatelně rozšířit rozsah měření. Jestliže se úro-

veň kapaliny nachází pod horním koncem tlumicí nádoby, probíhá reflexe uvnitř tlumicí nádoby. Také při silnějším sklonu a tím vyvolané šikmé reflexi dojde signál k ultrazukovému snímači, protože zde případně proběhnou reflexe uvnitř tlumicí nádoby. Tímto způsobem delší dobu šíření je třeba zohlednit vyhodnocením změněných forem signálu nebo více impulzů reflexe. Stoupne-li úroveň kapaliny nad tlumicí nádobku, takže při reflexi na skloněném povrchu je ultrazukový signál reflektován v oblasti vně tlumicí nádoby, pak však spolu s úrovní kapaliny stoupá také plovák, který směrem nahoru táhne ve stejné vzdálenosti také s plovákem spojený reflexní prvek. Na reflexním prvku může nyní uvnitř tlumicí nádoby proběhnout měření i při šikmé orientaci vlastní tlumicí nádoby nebo povrchu kapaliny. Výsledkem je, že při měření doby šíření uvnitř tlumicí nádoby je měření možné i při skloněném reflektujícím povrchu až do podstatně vyššího stupně. Zásluhou toho je možné téměř zdvojnásobení rozsahu měření i při vůči poloze zabudování tlumicí nádoby skloněnému povrchu kapaliny.

V jednom přednostním provedení vynálezu je tlumicí nádoba na horním konci opatřena pro ultrazuk relevantním označením. Jestliže ultrazukový snímač přijme na tomto pro ultrazuk relevantním označení reflektovaný signál, pak může příslušná řídicí elektronika seznat, že úroveň kapaliny dosáhla výšky pro ultrazuk relevantního označení nebo je vyšší než tlumicí nádoba. Pro ultrazuk relevantní označení je přednostně jako vodorovný stupeň zintegrováno do čepičky, přičemž čepička uzavírá nahoře tlumicí nádobku a chrání ji především proti vnikání olejové pěny.

Zařízení je přednostně opatřeno řídicí elektronikou, která rozlišuje dva provozní stavy, jmenovitě první provozní stav, ve kterém je úroveň kapaliny pod horním koncem tlumicí nádoby, a druhý provozní stav, ve kterém je úroveň kapaliny nad tlumicí nádobkou. Provozní stavy se přednostně liší především tím, že ultrazukový snímač v obou provozních stavech pracuje s rozdílnými ultrazukovými frekvencemi. Zejména v druhém provozním stavu je frekvence ultrazuku přizpůsobena k reflexnímu prvku, který je v zařízení použit.

V jiném přednostním provedení vynálezu je plovák v klidovém stavu umístěn u horního konce tlumicí nádoby. Plovák je přednostně pomocí šňůry, vlákna nebo drátu, případně také určitým druhem tyče, spojen s reflexním prvku. Výrazu „klidový stav“ je třeba rozumět tak, že plovák v tomto klidovém stavu neleží na určité úrovni kapaliny nebo je touto nesen, nýbrž se nachází v poloze, kterou plovák zaujímá, když se nevznáší.

V jiném přednostním provedení vynálezu je pohyblivý reflexní prvek, veden v kanálu uvnitř tlumicí nádoby. Tato je nahoře a dole otevřená, aby zespodu mohla mezi ultrazukový snímač a reflexní prvek přijít kapalina a byla vůbec možná reflexe na reflexním prvku. Právě při poměrně malém kanálu lze i při větších sklonech dosáhnout dobrého vedení reflektovaného ultrazukového signálu v kanálu.

Měřenou kapalinou je přednostně olej, který je uložen v nádobě, zejména v olejové vaně, přičemž zařízením je měřen stav naplnění nebo stav oleje v této olejové vaně.

Vynález se tudíž týká zejména olejem mazaného motoru, přičemž motor je opatřen zařízením k měření stavu oleje v olejové nádobě, zejména olejové vaně. Další předmětem vynálezu je motorové vozidlo s olejem mazaným motorem.

Objasnění výkresů

Vynález je následně dále vysvětlen na základě na výkresu znázorněného příkladu provedení. Schematická vyobrazení znázorňují na:

obr. 1: tlumicí nádobku jako součást zařízení pro měření stavu oleje;

obr. 2a: schematický řez zařízením podle vynálezu při úrovni kapaliny, která je nižší než tlumicí nádobka; a

5 obr. 2b schematický řez zařízením podle vynálezu při úrovni kapaliny, která je vyšší než tlumicí nádobka.

Příklady uskutečnění vynálezu

10 Na obr. 1 je znázorněna tlumicí nádobka 1 jako součást zařízení pro měření stavu oleje. Tlumicí nádobka je zde provedena jako dvoudílná a je opatřena vlastní spodní tlumicí nádobkou 1 a na tuto nasazenou čepičkou 5. Čepička 5 a tlumicí nádobka 1 mohou být provedeny jako dva díly nebo mohou být provedeny také vcelku. Čepička 5 uzavírá tlumicí nádobku nahoře. Tlumicí nádobka 1 je svým spodním koncem namontována na přírubové skupině 2. Na přírubové skupině 2 je uspořádán ultrazvukový měnič 4 s řídicí elektronikou, který měří stav naplnění. Celé zařízení pro měření stavu oleje je namontováno na spodní straně olejové vany a nachází se zásluhou otvoru v motorové vaně v přímém kontaktu s motorovým olejem. Axiální pryžové těsnění 3 uzavírá systém olejotěsně směrem ven. V tlumicí nádobce 1 jsou ve spodní oblasti vytvořeny otvory, které umožňují vtékání a vytékání oleje. Aby toto bylo umožněno v libovolném rozsahu, je tlumicí nádobka 1 opatřena odvodušňovacím otvorem 6.

Na obr. 2a a 2b jsou znázorněny schematické řezy zařízením podle vynálezu. Na obr. 2a je vlnitou linií naznačena úroveň 10 kapaliny, která se nachází pod horním koncem tlumicí nádobky 1. Na obr. 2b je úroveň 10 kapaliny nad tlumicí nádobkou 1. Na obr. 2a a 2b je znázorněna tlumicí nádobka 1, která je v horní oblasti uzavřena čepičkou 5. Tato je opatřena stupněm 7, který představuje pro ultrazvuk relevantní označení. Na dně tlumicí nádobky 1 je uspořádán ultrazvukový snímač 4, kterým jsou ultrazvukové vlny 15 podle obr. 2a vysílány směrem nahoru buď v hlavní části tlumicí nádobky 1 nebo podle obr. 2b jako ultrazvukové vlny 16 uvnitř kanálu 12. Kanál 12 je součástí tlumicí nádobky 1 a slouží k uložení a vedení reflexního prvku 11, který je zejména na své spodní straně opatřen reflexní plochou. Reflexní prvek 11 je pomocí vlákna, drátu nebo tyčky, v každém případě spojovacím prvkem 13 o maximální délce spojen s plovákem 8, který je umístěn na horním konci kanálu 12. Horní konec kanálu 12 také odpovídá hornímu konci tlumicí nádobky 1. Délka spojovacího prvku 13, tedy vzdálenost mezi reflexním prvkem 11 a plovákem 8, je větší než polovina výšky tlumicí nádobky 3, přednostně také větší než 75 % a dokonce 80 % výšky tlumicí nádobky 1, samozřejmě však menší než výška tlumicí nádobky 1. Na obr. 2a se zařízení podle vynálezu nachází v prvním provozním stavu, ve kterém ultrazvukový snímač 4 vysílá směrem nahoru ultrazvukové vlny 15 o určitém kmitočtu. Tyto se odrážejí na povrchu kapaliny a vracejí se. Vystoupá-li úroveň 10 kapaliny až k horní koncové oblasti tlumicí nádobky 1 a dosáhne-li pro ultrazvuk relevantního označení 7, zjistí řídicí elektronika 20 dosažení této úrovně 10 kapaliny. Ultrazvukový snímač 4 se následně přepne do druhého provozního stavu a vysílá ultrazvukové vlny 16 jiného ultrazvukového kmitočtu. Tento ultrazvukový kmitočet je přizpůsoben reflexnímu prvkem 11 s příslušnou reflexní plochou.

45 Při úrovni 10 kapaliny stoupající nad tlumicí nádobku 1 stoupá také plovák 8, který odpovídajícím způsobem táhne spojovacím prvkem 13 reflexní prvek 11 v kanálu 12 nahoru.

Měření výšky se provádí prostřednictvím reflexního prvku 11. Výsledkem je, že je tím měřena úroveň 10 kapaliny odpovídající téměř dvojnásobné výšce tlumicí nádobky 1, přičemž měření vždy probíhá uvnitř tlumicí nádobky 1. Možnou reflexí uvnitř tlumicí nádobky 1, popř. reflexí uvnitř kanálu 12, mohou být přitom kompenzovány sklony 30° nebo dokonce i více. Jako celek se tím zvětšuje použitelnost výsledků měření. Také při šikmém postavení motorového vozidla, například na svahu nebo při skloněných hladinách kapaliny, například v důsledku zrychlení, je přesto možné měření úrovně 10 kapaliny.

Reflexní plocha reflexního prvku 11 slouží v provozním stavu 1 podle obr. 2a zásluhou své známé výšky také jako referenční dráha, takže na základě této referenční plochy může být určena pro teplotu a kapalinu specifická rychlost šíření ultrazvukové vlny. V provozním stavu 2 slouží stupeň 7 jako známá referenční vzdálenost pro stanovení na teplotě a kapalině závislé rychlosti šíření ultrazvukové vlny v příslušném médiu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení k měření stavu (10) naplnění kapalinou v nádobě, přičemž zařízení je opatřeno tlumicí nádobkou (1) a ve spodní oblasti tlumicí nádobky (1) uspořádaným ultrazvukovým snímačem (4), **vyznačující se tím,**

že zařízení obsahuje ve svislém směru v tlumicí nádobce (1) pohyblivý reflexní prvek (11),

že zařízení je opatřeno s reflexním prvkem (11) spojeným plovákem (8) a

že pro vzdálenost (d) mezi reflexním prvkem (11) a plovákem (8) ve vztahu k výšce (h) tlumicí nádobky (1) platí:

$\frac{1}{2} h < d < h$, přičemž tlumicí nádobka (1) je na horním konci opatřena pro ultrazvuk relevantním označením (7), přičemž zařízení je opatřeno řídicí elektronikou (20), která rozlišuje dva provozní stavy, jmenovitě první provozní stav, ve kterém je úroveň (10) kapaliny pod horním koncem tlumicí nádobky (1), a druhý provozní stav, ve kterém je úroveň (10) kapaliny nad tlumicí nádobkou (1).

2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím,** že tím, že ultrazvukový snímač (4) v obou provozních stavech pracuje s rozdílnými ultrazvukovými frekvencemi.

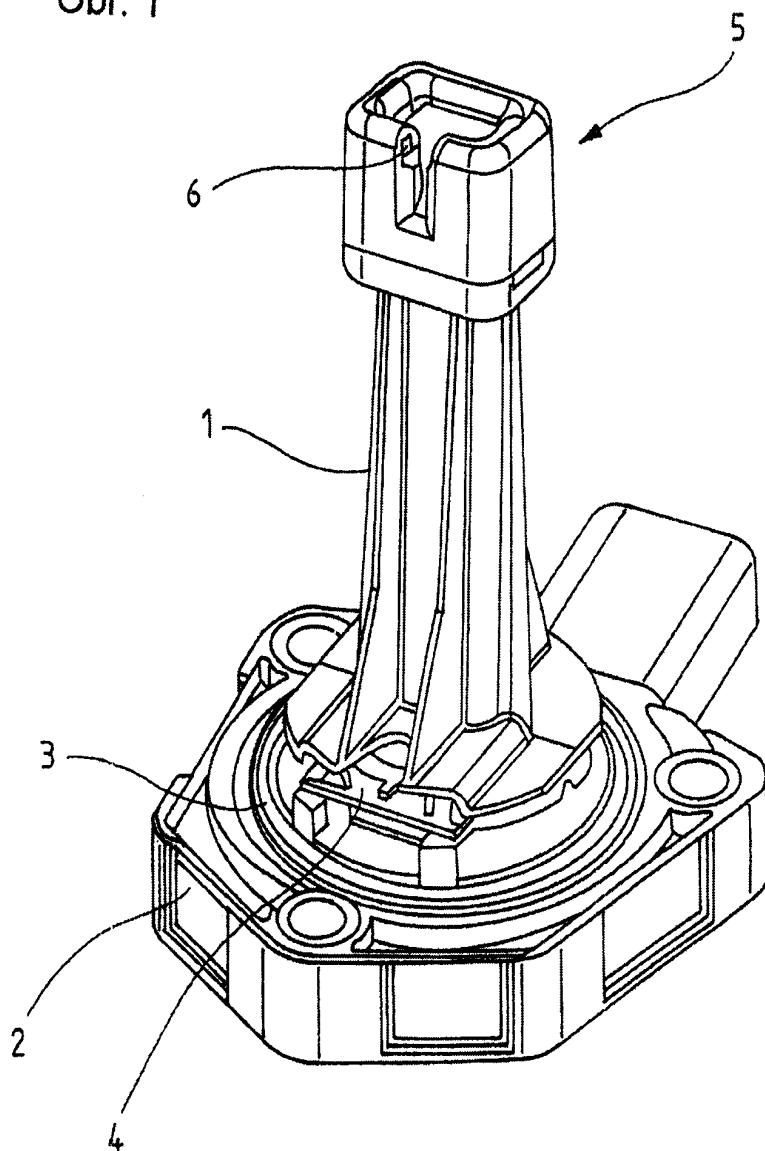
3. Zařízení podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím,** že plovák (8) je v klidovém stavu umístěn u horního konce tlumicí nádobky (1).

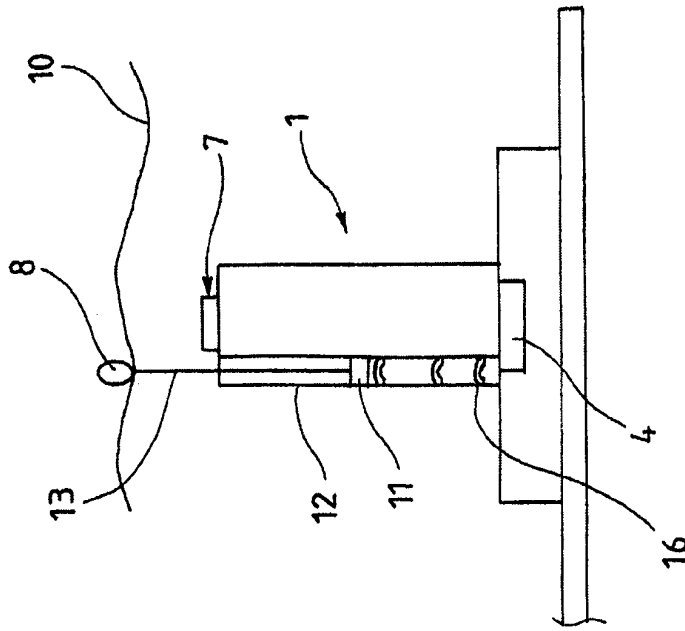
4. Zařízení podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím,** že pohyblivý reflexní prvek (11) je veden v kanálu (12) uvnitř tlumicí nádobky (1).

5. Olejem mazaný motor, **vyznačující se tím,** že motor je opatřen zařízením podle některého z předchozích nároků 1 až 4.

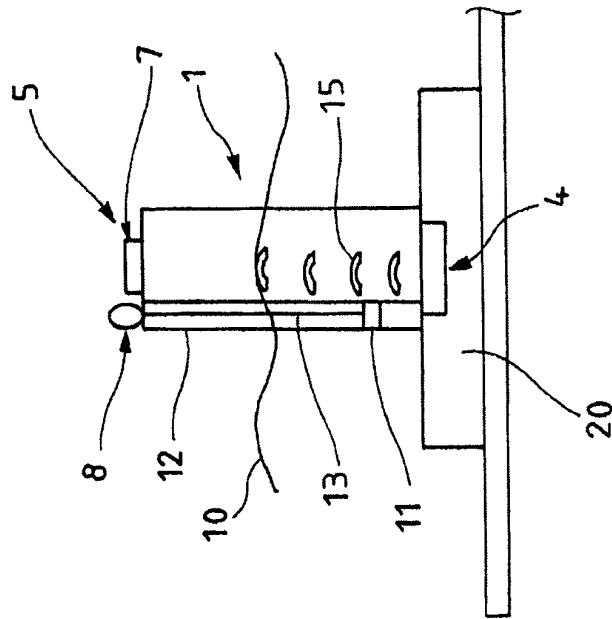
6. Motorové vozidlo, **vyznačující se tím,** že má olejem mazaný motor podle nároku 5.

Obr. 1





Obr. 2b



Obr. 2a