

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 2406

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **10.07.2002**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **17.08.2001**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **2001/10140510**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16.04.2003**
(Věstník č. 4/2003)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

B 01 D 46/46

B 01 D 27/10

(71) Přihlašovatel:

CARL FREUDENBERG KG, Weinheim, DE;

(72) Původce:

Reinhardt Heinz Dr. Ing., Edingen, DE;

Borris Richard Dipl. Chem. Ing., Heppenheim, DE;

Malig Christoph Dipl. Ing., Weinheim, DE;

(74) Zástupce:

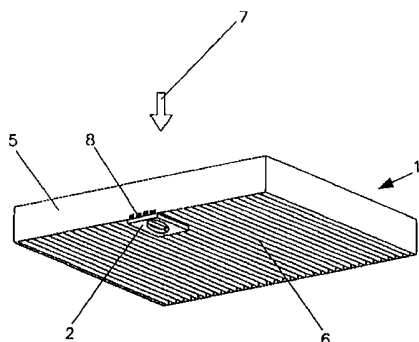
**PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000;**

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob a zařízení pro monitorování životnosti
filtru**

(57) Anotace:

Způsob monitorování životnosti filtru (1) ve filtračním zařízení, vybaveném ventilátorem, zejména filtru (1) v topném a klimatizačním zařízení motorového vozidla, přičemž se výhodně při každém uvedení zařízení do chodu měří senzorem (2, 20) po proudu od filtru (1) aktuální rychlost (21) vzduchu a porovnává s referenční rychlostí (R) vzduchu z nezatíženého filtru (1), a předává do servisního počítače a/nebo indikuje na indikačním zařízení, a při nedosažení předem určené mezní hodnoty, popřípadě mezního rozsahu, aktuální rychlosti (21) vzduchu, se signalizuje výměna filtru.



Způsob a zařízení pro monitorování životnosti filtru

Oblast techniky

Vynález se zabývá problémem monitorování životnosti filtrů. Vlivem omezeného výkonu ventilátorů na mnohých filtračních zařízeních, zejména u filtrů v klimatizačních zařízeních motorových vozidlech, dochází s nárůstem ukládání prachu na filtru k úbytku objemového proudu. Je proto žádoucí, jestliže se u těchto zařízení může měřit stupeň zanesení filtru, aby se filtr mohl včas obnovit.

Dosavadní stav techniky

Ze spisu DE 41 37 520 A1 je známo zařízení ke snímání stupně zanesení prachového filtru. Zde jsou ve vzduchovém kanálu uspořádány alespoň dva senzory, které přísluší různým úsekům prachového filtru a které poskytují elektrické signály, jež udávají rychlost vzduchu v příslušných oblastech vzduchového kanálu. Diference rychlosti, která se měří snímači a porovnává v kompenzátoru, ukazuje daný stupeň znečištění v prachovém filtru. Aby se zde získaly spolehlivější výsledky, vkládají se do kanálu proudění různá ústrojí, kterým jsou přiřazeny senzory, aby se získalo srovnání se senzory, uspořádanými na jiných místech. Zařízení je proto citlivé, relativně nákladné při své výrobě, a hodí se proto jen pro větší klimatizační zařízení. Kromě toho se může senzor, uspořádaný před filtrem, znečišťovat.

Jiná možnost monitorování stupně znečištění filtru, uspořádaného v proudu vzduchu, je uvedena ve spisu DE 41 01 739 A1. Zde je rovnoběžně s dráhou proudu vzduchu uspořádáno bypass - vedení, přemostující filtr, ve kterém je jako snímač měřené hodnoty uspořádán senzor, reagující na změnu v rychlosti proudění, který při překročení určité rychlosti proudění inicializuje indikační signál na indikačním zařízení. Také toto zařízení je relativně nákladné a proto rovněž smysluplné jen u větších zařízení. Senzor se ofukuje nefiltrovaným vzduchem a není tedy chráněn před znečištěním.

Jednu možnost filtrace vzduchu s jednoduchou konstrukcí, která může být také použita u klimatizačních zařízení pro motorová vozidla, popisuje spis EP 0 847 787 A1. Použitý filtr je zde potažen sítí elektricky vodivých vodičů, přičemž se měří elektrický odpor vodičů, jestliže vzduch proudí skrz filtr. Elektrický odpor udává míru průtoku vzduchu. Z něho se usuzuje na stupeň zanesení. Výrobní náklady jsou vysoké. Nákladná je jeho montáž.

Základem vynálezu je úkol najít monitorování stavu filtru, které bude ve svém provedení jednoduché a umožní spolehlivou výpověď o stupni zanesení.

Podstata vynálezu

Pro řešení stanoveného úkolu se navrhuje způsob a zařízení, se kterými se může měřit zanesení prachového filtru ve filtračním zařízení, zejména prachového filtru v topném a klimatizačním zařízení motorového vozidla.

Řešení stanoveného úkolu se podle vynálezu realizuje tím, že se výhodně při každém uvedení zařízení do chodu

změří aktuální rychlost vzduchu po proudu od filtru, a porovná se s referenční rychlostí vzduchu z nezatíženého filtru, a předá do servisního počítače a/nebo se indikuje na indikačním zařízení, a že při nedosažení předem dané mezní hodnoty, popřípadě mezního rozsahu hodnot aktuální rychlosti vzduchu, se signalizuje výměna filtru. Při každém vložení nového filtru do zařízení se změří objemový proud vzduchu a tímto způsobem se určí referenční hodnota rychlosti vzduchu. Přitom se elektrické napětí na ventilátoru filtračního zařízení nastaví na předem určenou pevnou hodnotu a změří se proud vzduchu. Během běžného provozu se neprovádějí žádná další měření. Výhodně se teprve při novém uvedení zařízení do chodu, následujícím po odstavení z chodu, opět změří aktuální rychlost vzduchu, a tato se porovná s referenční rychlostí vzduchu nezatíženého nového prachového filtru a uloží do paměti servisního počítače vozidla, nebo se indikuje na indikačním zařízení. Na indikačním zařízení se může odečíst stupeň znečištění prachového filtru. Jakmile stupeň znečištění dosáhne předem určenou mezní hodnotu, tím že aktuální rychlost vzduchu klesne na mezní hodnotu, tak se signalizuje, že je třeba provést výměnu filtru.

Stanovený úkol se kromě toho řeší způsobem monitorování stavu filtru ve filtračním zařízení vybaveném ventilátorem, zejména filtru v topném a klimatizačním zařízení motorového vozidla, přičemž se po proudu od filtru měří senzorem aktuální difference rychlosti vzduchu a porovnává s diferencí referenční rychlosti vzduchu z nezatíženého filtru, a předává do servisního počítače a/nebo indikuje na indikačním zařízení, přičemž při nedosažení předem určené mezní hodnoty difference, popřípadě mezního rozsahu difference, se

signalizuje výměna filtru. U takového způsobu je výhodou, že je možné přezkoušení stupně znečištění filtru i během běžného provozu.

K tomu účelu může být senzor kupříkladu spojen se světelnou signalizací a/nebo akustickým varovným signálem. Kromě toho je vhodné, zejména u motorových vozidel, jestliže je senzor připojitelný k diagnostickému systému autoopravny, takže na diagnostickém systému může být odečten stupeň zanesení filtru. Senzor je vytvořen tak, že jsou jeho signály vysílány v závislosti na rychlosti vzduchu, vyskytující se u senzoru.

Místo měření při každém uvádění filtračního zařízení do chodu může být prováděno také cyklické měření, kupříkladu v závislosti na provozní době zařízení nebo i v závislosti na kilometrovém výkonu motorového vozidla.

Zařízení k provádění způsobu se vyznačuje tím, že je po proudu od filtru uspořádán senzor, měřící rychlost vzduchu proudění vzduchu, vedeného skrz filtr, který předává pokles rychlosti vzduchu v závislosti na stavu naplnění filtru do servisního počítače a/nebo na indikační zařízení. Přitom může být senzor umístěn na filtru samotném. Pro tento případ je žádoucí, aby byl držák filtru vybaven příslušnými uchycovacími kontakty a samotný filtr připojovacími kontakty, které jsou vodiči spojeny se senzorem, umístěným na filtru. Jiná vhodná možnost spočívá v tom, že senzor nebo senzory jsou umístěny na přídržném rámu, uchycujícím vyměnitelný filtr. V tomto případě mohou být filtry provedeny nezměněné jako dosud, a vsazeny do příslušného přídržného rámu nebo skříně na filtr. To se doporučuje tehdy, jestliže senzor není vyměnitelným zbožím.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je dále blíže popsán a objasněn na příkladech jeho provedení podle připojených výkresů, které znázorňují na obr. 1 uspořádání filtru se senzorem v kanálu proudění, na obr. 2 uspořádání filtru v kanálu proudění se senzorem na přídržném rámu pro filtr, na obr. 3 jiné provedení senzoru, upevněného na přídržném rámu, na obr. 4 diagram k průběhu zanesení filtru v závislosti na napětí senzoru a čase, u způsobu podle nároků 1 a/nebo 2, a na obr. 5 diagram k průběhu zanesení filtru v závislosti na napětí senzoru a čase, adekvátně způsobu podle nároků 3 a/nebo 4.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 znázorňuje v perspektivním pohledu obdélníkový filtr 1, sestávající z rámu 5 filtru a v něm uloženého, cik-cak složeného filtračního rouna 6. Šipkou 7 je znázorněn směr proudění vzduchu během provozu filtračního zařízení. Po proudu od prachového filtru 1 je umístěn senzor 2, se kterým se měří rychlost vzduchu proudícího skrz filtr 1. Na rámu 5 jsou umístěny elektrické kontakty 8, které se při vložení filtru 1 do skříně 9 filtru spojí s v ní umístěnými elektrickými kontakty. Pomocí zde blíže neznázorněných vodičů se vytvoří spojení k servisnímu počítači nebo optickému indikačnímu zařízení, na kterém se indikují data ze senzoru 2 a mohou se odečítat. Takové provedení filtru s bezprostředně na něm umístěným senzorem 2 se nabízí tehdy, jestliže je senzor 2 vyrobitelný velmi levně.

Jiná možnost je znázorněna na obr. 2, kdy je senzor 2 umístěn ve skříni 9 po proudu pod filtrem 1. V tomto případě zůstává senzor 2 nainstalován ve skříni 9 a při dosažení mezní hodnoty pro zanesení se vyměňuje pouze filtr 1. Odstup 10 senzoru 2 od spodní hrany 11 filtru 1 se u běžných autofiltrů volí v řádu velikostí 1 až 20 mm. Vlivem tohoto relativně blízkého uspořádání senzoru 2 na spodní hraně 11 filtru 1 se dosáhne dobrého měření proudu vzduchu. K tomu použitý senzor 2 je nejjednodušší konstrukce a sestává z desky 12 s v ní se nacházejícím kulatým otvorem 13 v dráze proudění. V otvoru 13 jsou umístěny příslušné měřicí dráty, s jejichž pomocí se měří proudění vzduchu. Na desku 12 se napojují vodiče, pomocí nichž se naměřené signály předávají do zde neznázorněného indikačního zařízení.

Na obr. 3 je znázorněno jiné provedení senzoru 20, u kterého jsou doplňkově k desce 12 umístěny přívodní trubka 14 a výstupní trubka 15. Průměry D trubek 14 a 15 jsou stejné. Směrem k otvoru 13 jsou obě trubky 14 a 15 opatřeny kónicky provedenými vložkami 16 a 17. Takový senzor 20 umožňuje velmi dobré vedení proudění vzduchu a tím jeho přesné měření.

Obr. 4 znázorňuje zjištěné naměřené hodnoty jako hodnoty napětí, vynesené v závislosti na čase v hodinách. Při vsazení nového filtru do filtračního zařízení se měří referenční rychlost R vzduchu v časovém bodě 0:0. Přitom se na ventilátoru filtračního zařízení nastaví elektrické napětí 4 V. Napětí, naměřené senzorem, činí u daného příkladu přibližně 0,29 V. Daný objemový proud je cca 300 m³/hod. Tlaková difference tohoto nového filtru, změřená při referenčním objemovém proudu 180 m³/hod, činí přibližně 30

Pa. S přibývajícím používáním se objemový proud zmenšuje a signál ze senzoru se zvyšuje. Měřicí body 21 vedou k průběhu křivky 22 a indikují stupeň zanesení při každém novém uvedení zařízení do chodu. Při cca 235 hodinách dosáhl objemový proud hodnoty $125 \text{ m}^3/\text{hod}$ a signál ze senzoru má hodnotu 1,39 V. Tlaková difference filtru, měřeno při $180 \text{ m}^3/\text{hod}$, činí nyní přibližně 167 Pa. Filtr je tedy vyčerpán a měl by být vyměněn.

Obr. 5 znázorňuje zjištěné naměřené hodnoty jako hodnoty napětí, vynesené v závislosti na čase. Přitom se zjišťuje aktuální difference rychlosti vzduchu a porovnává s referenční diferencí rychlosti R vzduchu nezatíženého filtru 1. Při nedosažení předem dané mezní hodnoty difference, popřípadě mezního rozsahu difference, se signalizuje výměna filtru. Referenční difference rychlosti R vzduchu se měří při dvou předem daných elektrických napětích na ventilátoru filtračního zařízení. Přitom je výhodou, že může být bez problému v běžném provozu prováděno přezkušování stavu zanesení filtru.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob monitorování životnosti filtru (1) ve filtračním zařízení, vybaveném ventilátorem, zejména filtru (1) v topném a klimatizačním zařízení motorového vozidla, **vyznačující se tím**, že se výhodně při každém uvedení zařízení do chodu měří senzorem (2, 20) po proudu od filtru (1) aktuální rychlost (21) vzduchu a porovnává s referenční rychlostí (R) vzduchu z nezatíženého filtru (1), a předává do servisního počítače a/nebo indikuje na indikačním zařízení, a že při nedosažení předem určené mezní hodnoty, popřípadě mezního rozsahu, aktuální rychlosti (21) vzduchu, se signalizuje výměna filtru.

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se referenční rychlost (R) vzduchu měří při předem určeném elektrickém napětí na ventilátoru filtračního zařízení.

3. Způsob monitorování životnosti filtru ve filtračním zařízení, vybaveném ventilátorem, zejména filtru (1) v klimatizačním zařízení motorového vozidla, **vyznačující se tím**, že se po proudu od filtru (1) měří senzorem (2, 20) aktuální difference rychlosti (21) vzduchu a porovnává s referenční diferencí rychlosti (R) vzduchu z nezatíženého filtru (1), a předává do servisního počítače a/nebo indikuje na indikačním zařízení, a že při nedosažení předem určené mezní hodnoty difference, popřípadě mezního rozsahu difference, se signalizuje výměna filtru.

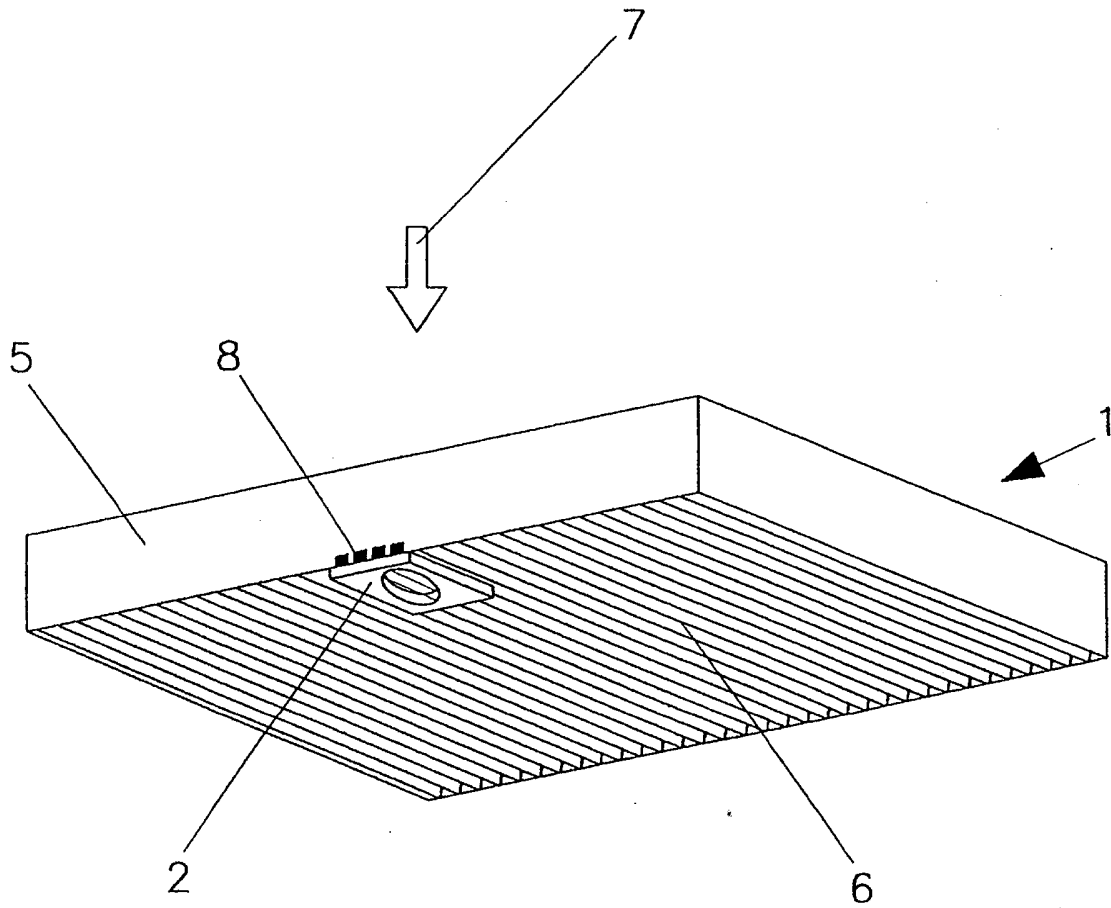
4. Způsob podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že referenční difference rychlosti (R) vzduchu se měří při dvou předem určených elektrických napětích na ventilátoru filtračního zařízení.
5. Způsob podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že je senzor (2, 20) spojen se světelnou signalizací.
6. Způsob podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že je senzor (2, 20) spojen s akustickým varovným signálem.
7. Způsob podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že je senzor (2, 20) napojitelný na servisní počítač motorového vozidla nebo na diagnostický systém autoopravny.
8. Způsob podle nároku 1 až 7, **vyznačující se tím**, že senzor (2, 20) vytváří signály v závislosti na elektrickém napětí, vyskytujícím se na senzoru (2, 20).
9. Zařízení pro monitorování životnosti filtru (1), zejména filtru (1) na klimatizačním zařízení motorového vozidla, vybaveném ventilátorem, **vyznačující se tím**, že po proudu od filtru (1) je uspořádán senzor (2, 20), měřící rychlost vzduchu proudění vzduchu, vedeného skrz filtr (1), který předává pokles rychlosti vzduchu v závislosti na stavu naplnění filtru (1) do servisního počítače a/nebo na indikační zařízení.

10. Zařízení podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že senzor (2) je umístěn na filtru (1).

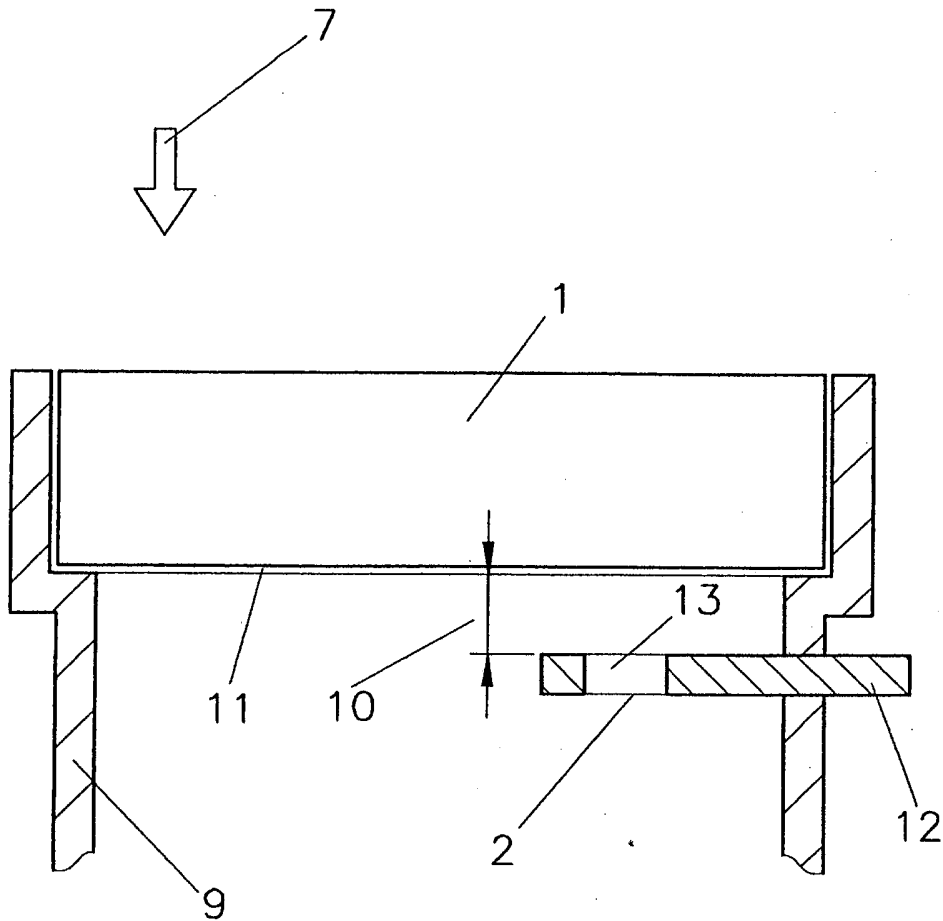
11. Zařízení podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že senzor (2, 20) je umístěn na skříní (9), uchycující vyměnitelný filtr (1).

30.07.03 PV 2002-2406

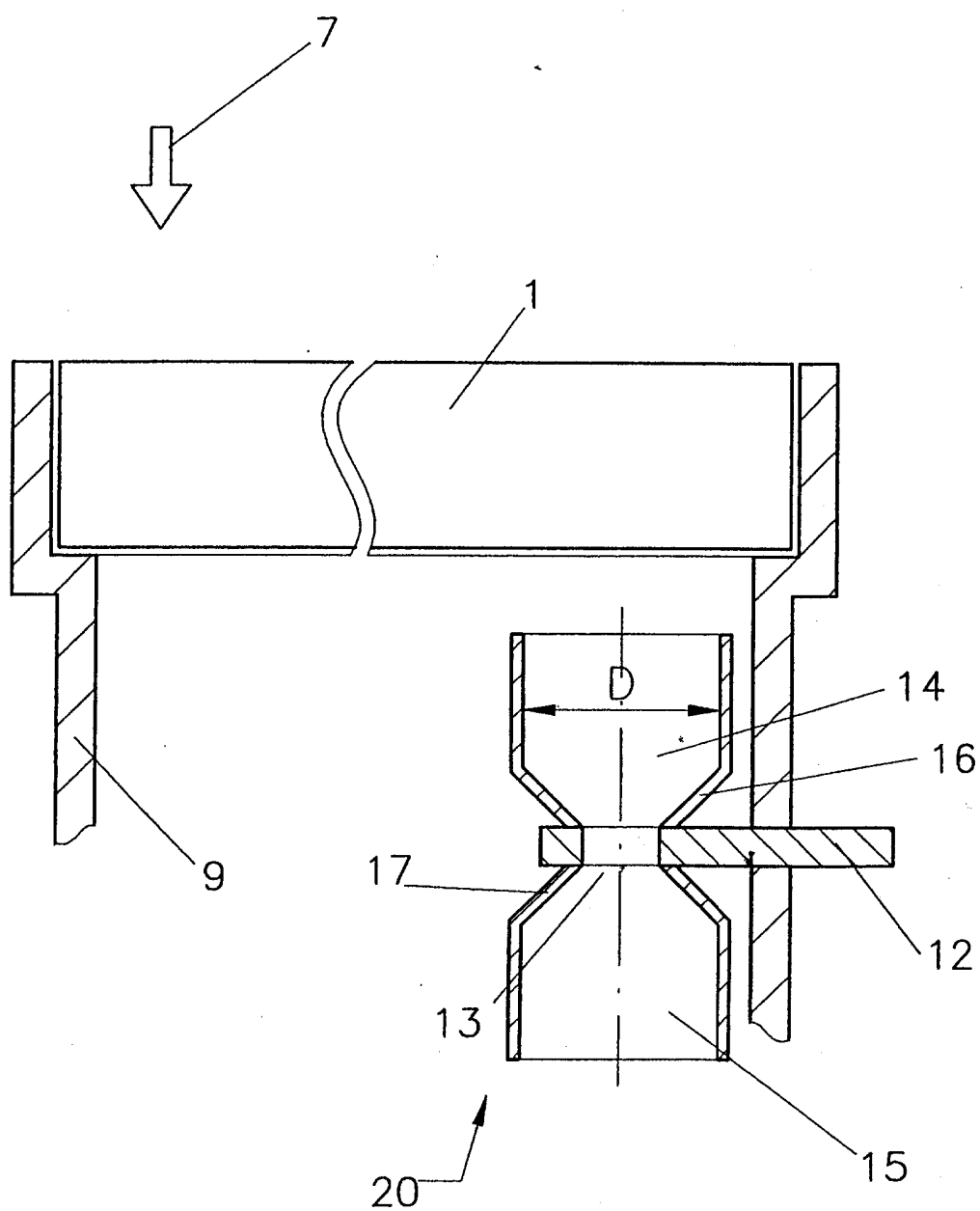
obr. 1



obr. 2

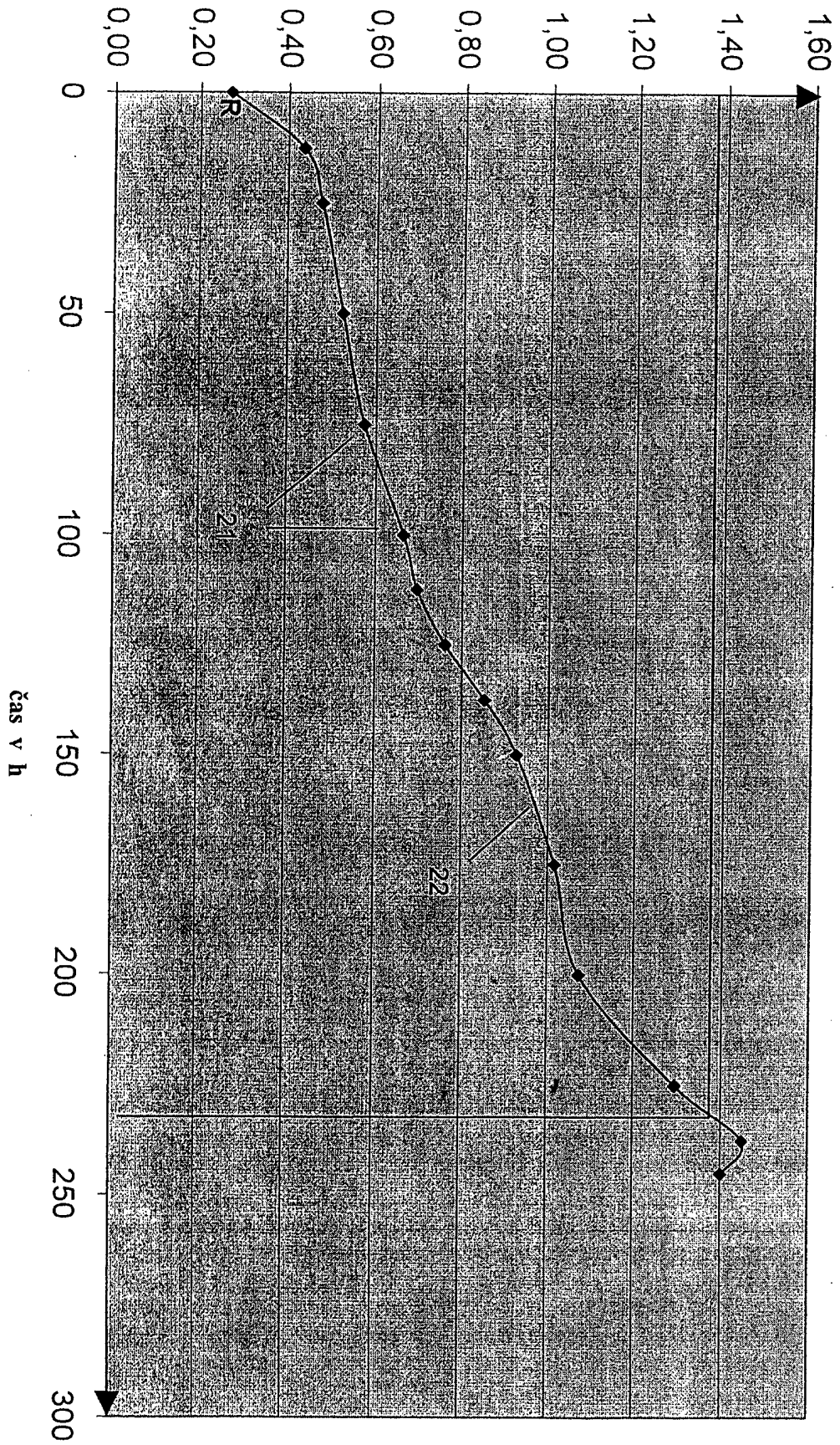


obr. 3

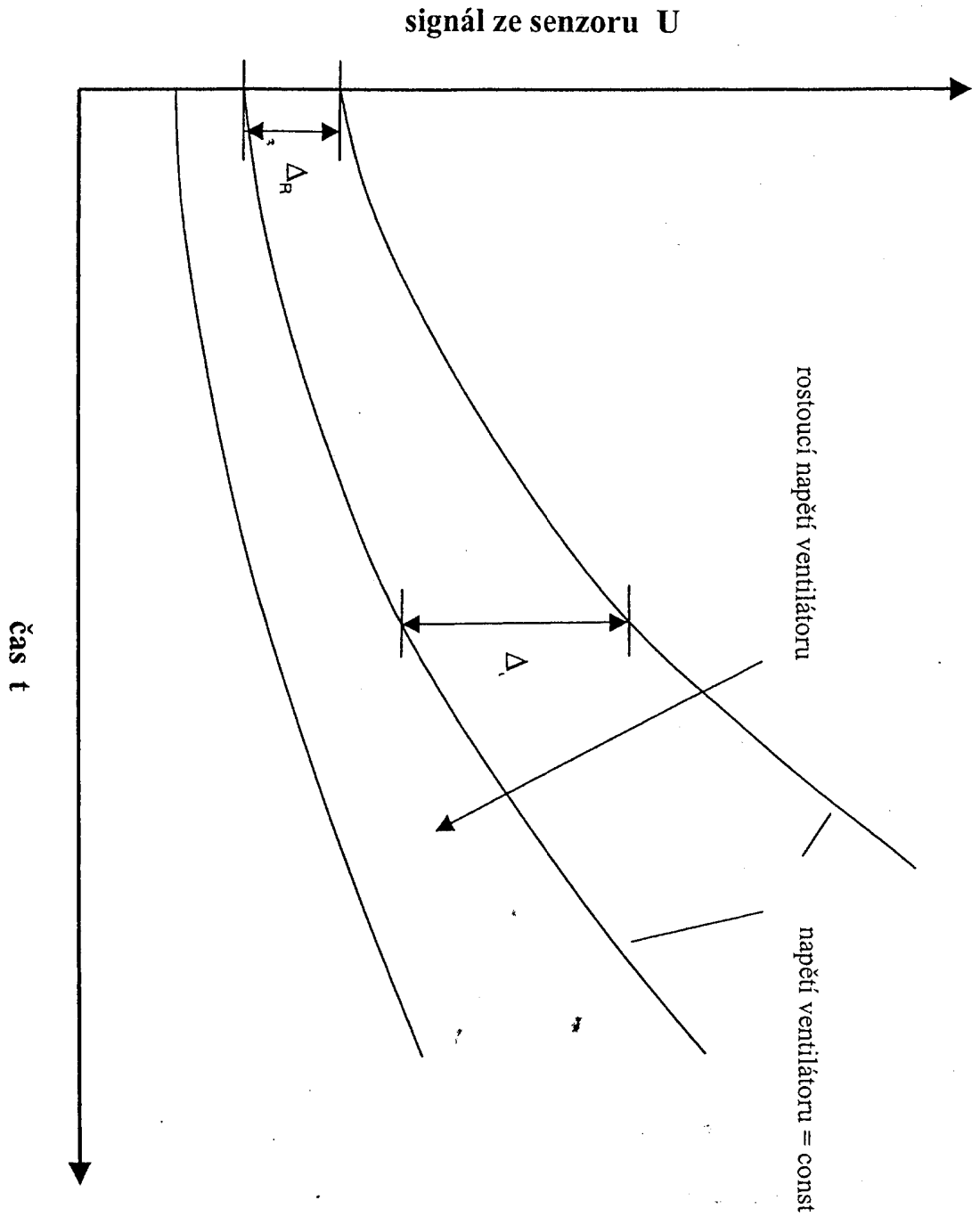


30.07.00 PV 2002-2406

signál ze senzoru ve V



obr. 4



obr. 5