



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

230 093

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 13 08 82
(21) PV 6006-82

(51) Int. Cl.
A 61 B 5/10

(40) Zveřejněno 25 11 83
(45) Vydáno 01 04 86

(75)
Autor vynálezu

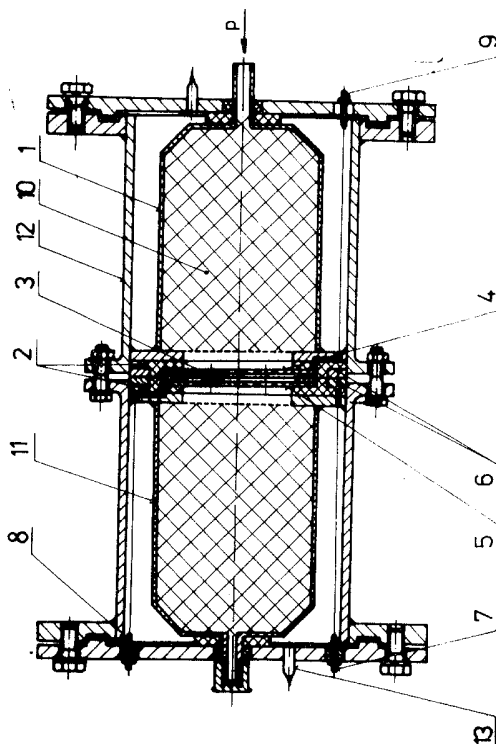
SEMERÁD FRANTIŠEK, PRAHA

(54)

Zařízení na měření objemových změn objektů,
zejména v lékařské faloplethysmografii

Vynález se týká zařízení na měření objemových změn objektů, zejména v lékařské faloplethysmografii, sestávající z volumetrického snímače propojeného s měřičem objemových změn. Měřič objemových změn sestává z měrné nádoby /1/ opatřené náplní /10/ s tepelnou kapacitou v rozmezí 0,1 až 0,25 kcal kg⁻¹ K⁻¹, kterážto měrná nádoba /1/ je hermeticky spojena s měrnou stranou diferenciálního kapacitního snímače tlaku, který tvoří pružná kovová membrána /3/ a paralelní elektrody /4,5/, zatímco referenční strana diferenciálního kapacitního snímače je hermeticky spojena s referenční nádobou /11/, opatřenou rovněž náplní /10/, přičemž celý měřič objemových změn je uložen v hermetický utěsněném evakuovaném obalu. Náplň /10/ měrné nádoby /1/ a referenční nádoby /11/ je tvořena ocelovou vatou.

Vynález bude využit nejen v lékařství, ale i všude tam, kde je třeba kontrolovat změny objemu různých objektů.



Vynález se týká zařízení na měření objemových změn objektů, zejména v lékařské faloplethysmografii.

K tomuto účelu se dosud používá několika druhů zařízení. Ke speciálním účelům v oblasti faloplethysmografie se obvykle používá zařízení, které sestává z volumetrického snímače, který je napojen trubicí na měřič objemových změn. Tento měřič objemových změn je tvořen skleněnou šikmo uloženou trubicí naplněnou barevnou tekutinou, například lihem. Při změně objemu měřeného objektu, např. lidského orgánu, dochází k vytlačování plynu z volumetrického snímače. Vytlačený plyn působí na kapalinu v šikmo uložené trubicí. Pohyb této kapaliny indikuje změny objemu měřeného objektu resp. zvýšení nebo snížení průtoku krve proměřovaným orgánem.

Toto dosud známé zařízení má nevýhodu v tom, že při změnách objemu proměřovaných orgánů vzniká adiabatické teplo, které zkresluje výsledky měření.

Tento nedostatek dosud známých zařízení na měření objemových změn objektů, zejména lidských orgánů v lékařské faloplethysmografii, sestávajících z volumetrického snímače propojeného s měřičem objemových změn, odstraňuje vynález. Podstata vynálezu spočívá v tom, že volumetrický snímač je napojen na měrnou nádobu opatřenou náplní s tepelnou kapacitou v rozmezí 0,1 až 0,25 kcal kg⁻¹ K⁻¹. Měrná nádoba je hermeticky spojena s měrnou stranou diferenciálního kapacitního snímače tlaku, který tvoří pružná kovová membrána a paralelní elektrody, zatímco referenční strana diferenciálního kapacitního snímače tlaku je hermeticky spojena s referenční nádobou. Celý měřič objemových změn je uložen v hermeticky utěsněném evakuovaném obalu. Je výhodné, jestliže náplň

měrné i referenční nádoby je tvořena ocelovou vatou, kdy se účinky vynálezu ještě dále zlepší.

Zařízení podle vynálezu má oproti dosud známým zařízením přednost spočívající především v tom, že se podstatně sníží adiabatická teplotní změna, k níž u dosud známých zařízení dochází a tím se podstatně zvýší přesnost měření.

Vynález a jeho účinky jsou blíže vysvětleny na dále uvedeném příkladu jeho provedení pomocí připojeného výkresu, který znázorňuje podélný řez zařízením podle vynálezu.

Zařízení sestává z měrné nádoby 1, která je pomocí příruby hermeticky spojena s kruhem 2 z isolační hmoty, například z teflonu. V otvoru teflonového kruhu 2 je diferenciální kapacitní snímač tlaku, který tvoří pružná kovová membrána 3, která má po obou stranách v malé vzdálenosti dvě paralerní elektrody 4 a 5. Pružná kovová membrána 3 je sevřena mezi dvěma kovovými kroužky 6 a vyvedena vakuově těsnou průchodkou 7. Paralerní elektrody 4 a 5 jsou propojeny na vakuově těsné průchodky 8 a 9. Nastavení optimální vzdálenosti paralerních elektrod 4 a 5 se děje pomocí naznačených distančních mezikroužků. Pružná kovová membrána 3 a paralerní elektrody 4 a 5 jsou hermeticky spojeny s měrnou nádobou 1 a referenční nádobou 11, které jsou uloženy do válce 12, který je hermeticky uzavřen a vybaven trubičkou 13 pro odčerpávání vzduchu. Měrná nádoba 1 a referenční nádoba 11 jsou naplněny náplní 10 o vysoké tepelné kapacitě, ^{například 0,1 až 0,25 kcal/kg K⁻¹} například ocelovou vatou.

Z volumetrického snímače, ve kterém dochází k objemovým změnám, se přivádí tlak P do měrné nádoby 1.

Podle tlakové změny, úměrné nyní změně objemové, se prohne pružná kovová membrána 3 a tím se změní kapacita vůči paralerním elektrodám 4 a 5. Membrána a elektrody jsou přes vakuově těsné průchodky 7, 8, 9 zapojeny do vysokofrekvenčního můstkového obvodu a signál úměrný kapacitní změně se po zesílení zavádí do vhodného registračního zařízení.

Z druhé strany pružné kovové membrány 3 působí atmosferický tlak v uzavřené referenční nádobě 11, která je hermeticky připevněna k teflonovému kruhu 2. Referenční nádoba 11 je rozměrově shodná s měřicí nádobou 1 a zaplněna vatou, aby celý systém byl tepelně vyvážen. Referenční nádoba 11 je uzavřena, aby při delším měření byly eliminovány změny atmosferického tlaku a tím zkreslení měřených hodnot.

Měrná nádoba 1 a referenční nádoba 11 jsou uloženy do válce 12, který je hermeticky uzavřen pomocí naznačených gumových těsnění a meziprostor je evakuován odčerpáním vzduchu trubičkou 13, která po odčerpání se uzavře. Tím je prakticky téměř zamezeno přestupu akumulovaného tepla do okolí a při průběžném a dlouho trvajícím měření nedochází ke zkreslení měřených hodnot.

Měrná nádoba 1 o objemu například 2 litry je zaplněna náplní 10, například ocelovou vatou, o hmotnosti asi 0,4 kg. Při zvýšení tlaku v nádobě se bezprostředně zvýší teplota o ΔT , ale adiabatické teplo je převážně pohlceno téměř okamžitě vatovou náplní. Teplota se sníží na malou hmotnost δT , která je prakticky zanedbatelná. Ocelová vata má sice asi poloviční hodnotu měrného tepla než vata bavlněná, ale i při vysokém plnění je pro vzduch propustná, zatímco bavlněná vata je při vyšším plnění nepropustná. Objemové teplo respektive tepelná kapacita vatové náplně, jako součin hmoty a měrného tepla vychází pro ocelovou vatu výhodnější.

Touto úpravou poklesne adiabatické zvýšení teploty pod 1 % a tím také přídatné zkreslení tlaku je prakticky zanedbatelné. Při snížení tlaku v nádobě nastává snížení teploty plynu a vata opět akumulované teplo uvolňuje.

Zařízení podle vynálezu má s ohledem na jeho vysokou citlivost uplatnění i v dalších oborech, například při kontrole různých objemových dávkovacích zařízení tekutin, při kontrole objemových změn v biologii, chemii, fyzice, na výzkumných, vědeckých a průmyslových pracovištích.

Toto zařízení umožňuje především přesná plethysmografická měření, měření objemových změn různých částí lidského těla, způsobených zvýšeným nebo sníženým průtokem krve, například lékařské faloplethysmografií. Vyšetřovaný orgán je při této metodě uložen a hermeticky utěsněn ve vhodném tuhém obalu volumetrického snímáče. Objemové změny orgánu vyvolají úměrnou změnu tlaku vzduchu v propojeném uzavřeném prostoru měřicího systému. Tlak se pak měří diferenciálním kapacitním snímačem tlaku a úměrný elektrický signál se po zesílení zavádí například do lineárního zapisovače, kde výchylka pisátka je vztažena na objemovou změnu.

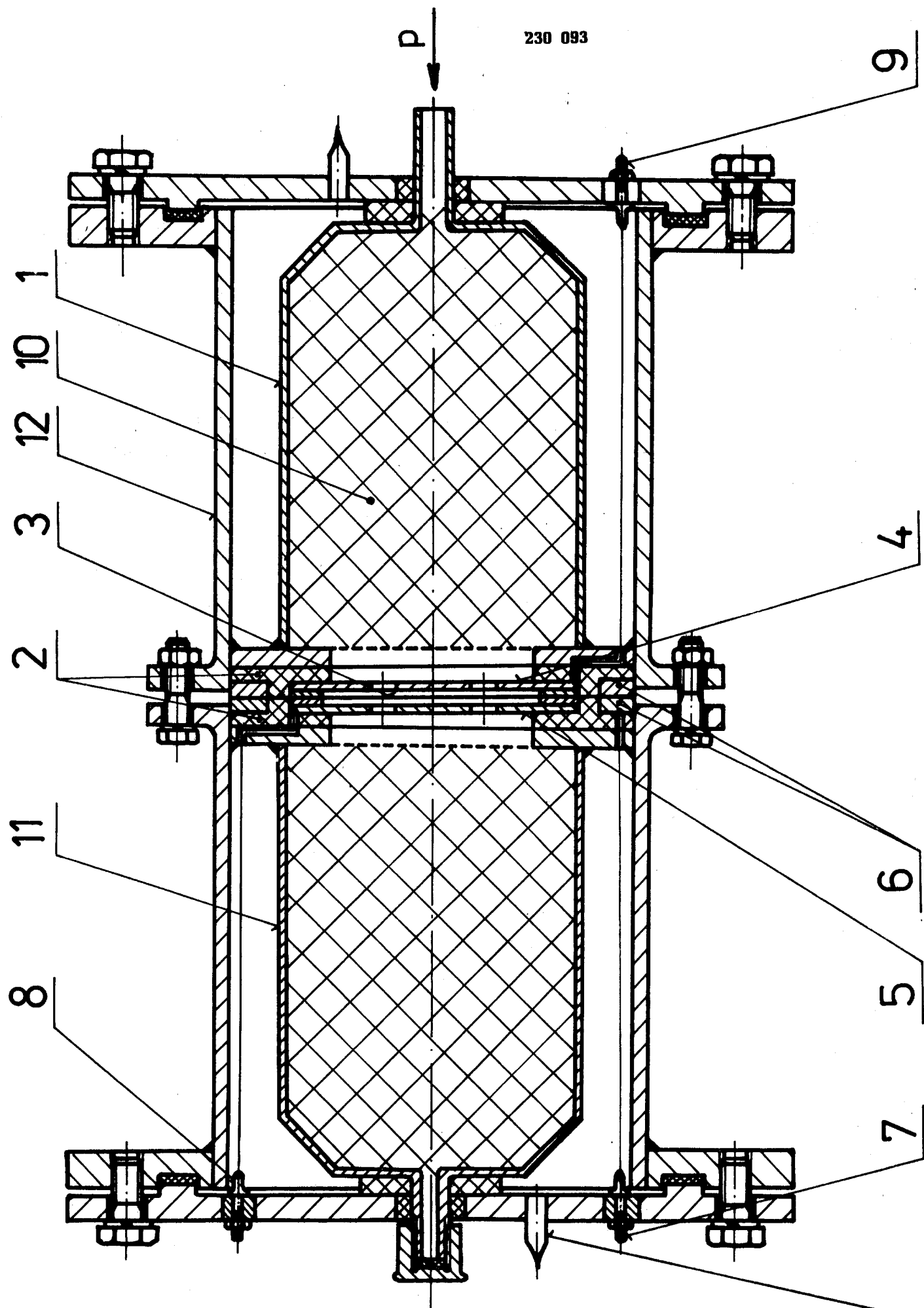
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

230 093

1. Zařízení na měření objemových změn objektů, zejména v lékařské falooplethysmografii, sestávající z volumetrického snímače spojeného s měřičem objemových změn, vyznačující se tím, že měřič objemových změn sestává z měrné nádoby /1/ opatřené náplní /10/ s tepelnou kapacitou v rozmezí 0,1 až 0,25 kcal kg⁻¹k⁻¹, kterážto měrná nádoba /1/ je hermeticky spojena s měrnou stranou diferenciálního kapacitního snímače tlaku, který tvoří pružná kovová membrána /3/ a paralelní elektrody /4, 5/, zatímco referenční strana diferenciálního kapacitního snímače je hermeticky spojena s referenční nádobou /11/, opatřenou rovněž náplní /10/, přičemž celý měřič objemových změn je uložen v hermeticky utěsněném evakuovaném obalu.
2. Zařízení podle bodu 1 vyznačující se tím, že náplň /10/ měrné nádoby /1/ a referenční nádoby /11/ je tvořena ocelovou vatou.

1 výkres

230 093



Vytiskly Moravské tiskařské závody,
 provoz 12, Leninova 21, Olomouc

Cena: 2,40 Kč

13