



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

196637

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 24 09 76

(21) {PV 6188-76}

(40) Zverejnené 31 07 79

(45) Vydáno 15 11 81

(51) Int. Cl.³
G 01 L 13/00

(75)

Autor vynálezu

VESELÝ Pavel, Olomouc

(54) Způsob měření amplitudy tlakových pulsací a zařízení k provádění tohoto způsobu

1

Vynález se týká způsobu měření amplitudy tlakových pulsací v kapalném mediu hydraulických obvodů, zejména ve výtlačném potrubí pístového čerpadla a zařízení k provádění tohoto způsobu.

U dosud známých způsobů měření amplitudy tlakových pulsací se využívají různé druhy membránových snímačů. K zesílení signálu z těchto snímačů se používá různých druhů zesilovačů a elektronických aparatur s rozličnými způsoby zobrazení měřené veličiny. Často se používá způsob s tlakovým tenzometrickým nebo piezoelektrickým snímačem, zesilovací aparaturou s kalibrovaným zesílením a smyčkovým oscilografem k zobrazení měření veličiny. Záznam z oscilografu se vyhodnocuje manuálně, přičemž se zjišťuje maximální hodnota amplitudy tlakových pulsací.

Nevýhodou tohoto způsobu a zařízení je, že manuální vyhodnocení záznamu z oscilografu je pracné a zdlouhavé. Další nevýhodou jsou velké nároky na obsluhu a cejchování celého zařízení. V důsledku toho jsou známá zařízení pro svou složitost a nákladnost nevhodná pro běžná provozní měření.

Stávajících známých zařízení nelze navíc použít pro měření amplitudy tlakových pulsací v případech, kdy se jedná o vysoké statické tlaky s malými pulsacemi, neboť sní-

2

mač musí být v takových případech dimenzován ve vysoké tlaky a není schopen reagovat na malé amplitudy tlakových pulsací.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje způsob měření amplitudy tlakových pulsací v kapalném mediu, zejména v hydraulických obvodech podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že část kapaliny protékající výtlačným potrubím se vede přes zpětný uzávěr do uzavřené tlakové nádoby a měří se rozdíl tlaků ve výtlačném potrubí a v uzavřené nádobě, který je roven amplitudě tlakových pulsací ve výtlačném potrubí.

Podstatou zařízení k provádění způsobu podle vynálezu je to, že sestává z uzavřené tlakové nádoby, jejíž měřicí prostor je připojen prostřednictvím kanálu, ve kterém je upraven zpětný ventil, k pracovnímu prostoru výtlačného potrubí pístového čerpadla, přičemž mezi pracovním prostorem a měřicím prostorem je upraveno jednak vyrovnávací potrubí, opatřené uzávěrem a jednak diferenční manometr.

Podstatou zařízení podle vynálezu je dále to, že mezi pracovním prostorem výtlačného potrubí pístového čerpadla a měřicím prostorem uzavřené tlakové nádoby je upraven trubicový diferenční manometr, jehož konce jsou vzájemně propojeny vyrovnávacím potrubím s uzavíracím ventilem, a že jeden ko-

nec je přes druhý uzavírací člen spojen s pracovním prostorem výtlačného potrubí a druhý konec je přes první uzavírací člen spojen s měřicím prostorem uzavřené tlakové nádoby.

Výhodou předmětu vynálezu je jednoduchost způsobu, nenákladnost a jednoduchost zařízení, malá náročnost na obsluhu a dále to, že měření je operativní, rychlé a dostatečně přesné.

Příklady provedení zařízení podle vynálezu jsou schematicky znázorněny na připojených výkresech, kde obr. 1 znázorňuje zařízení s diferenčním manometrem, obr. 2 alternativní provedení zařízení s diferenčním trubicovým manometrem a obr. 3 další variantu zařízení se dvěma pružinovými manometry.

Zařízení k měření amplitudy tlakových pulsací (Obr. 1) je tvořeno uzavřenou tlakovou nádobou 1, s vnitřním měřicím prostorem 10, která je prostřednictvím kanálu 2, ve kterém je upraven zpětný ventil 21, propojena s pracovním prostorem 30 výtlačného potrubí 3 neznázorněného pístového čerpadla.

Součástí zařízení je dále diferenční manometr 4, který je potrubím 41 propojen s měřicím prostorem 10, uzavřené tlakové nádoby 1 a potrubím 43 s pracovním prostorem 30 výtlačného potrubí 3. Pracovní prostor 30 a měřicí prostor 10 jsou navíc vzájemně propojeny vyrovnávacím potrubím 5, ve kterém je upraven uzavírací ventil 51.

Zařízení může být místo diferenčního manometru 4 opatřeno trubicovým diferenčním manometrem 6, jehož první konec 61 je potrubím 610 přes první uzavírací ventil 611 vyveden do měřicího prostoru 10 uzavřené tlakové nádoby 1 a druhý konec 63 je potrubím 630 přes druhý uzavírací ventil 631 vyveden do pracovního prostoru 30 výtlačného potrubí 3. Oba konce 61, 63 trubicového diferenčního manometru 6 jsou přitom propojeny vyrovnávacím potrubím 620, ve kterém je upraven vyrovnávací uzavírací ventil 621.

Zařízení podle obr. 3 je v podstatě shodné se zařízením podle obr. 1, ovšem namísto diferenčního manometru 4 je zde použito dvou manometrů pružinových 7, 8. První pružinový manometr 7 je prostřednictvím potrubí 71 propojen s měřicím prostorem 10 uzavřené tlakové nádoby 1 a druhý pružinový manometr 8 je propojen prostřednictvím potrubí 83 s pracovním prostorem 30 do výtlačného potrubí 3.

V první fázi měření (obr. 1) se otevře uzavírací ventil 51 a vyrovnávacím potrubím 5 začne proudit čerpaná kapalina vytlačovaná neznázorněným pístovým čerpadlem a dále dopravovaná výtlačným potrubím 3 ve

směru šipky S do uzavřené tlakové nádoby 1 až zcela zaplní její prostor 10. Dojde tak k rovnovážnému stavu, kdy tlaky v pracovním prostoru 30 a v měřicím prostoru 10 jsou si rovny. Počátek měření je dán uzavřením uzavíracího ventilu 51.

Tlaková pulsace v pracovním prostoru 30 výtlačného potrubí 3 způsobí, že tlakový vzruch pronikne kanálem 2 přes zpětný ventil 21 do měřicího prostoru 10 a projeví se jako zvýšení tlaku v tomto prostoru. Poklesu tlaku v měřicím prostoru 10 uzavřené tlakové nádoby 1 při odeznění tlakové pulsace, tedy při poklesu tlaku v pracovním prostoru 30, brání zpětný ventil 21. Tlaková pulsace je tedy registrována rozdílem tlaků v pracovním prostoru 30 a měřicím prostoru 10. Tento rozdíl tlaků, odečtený na stupnici diferenčního manometru 4 je roven amplitudě tlakové pulsace. Tlakové pulsace jsou jevem periodickým a zařízení podle vynálezu bude reagovat vždy jen na takovou tlakovou pulsaci, jejíž amplituda je větší než amplituda některé z předchozích tlakových pulsací. Zařízením podle vynálezu je tedy měřena maximální amplituda tlakových pulsací v určitém časovém intervalu.

U alternativního zařízení (obr. 2) s diferenčním trubicovým manometrem 6 se rovnovážného stavu dosáhne otevřením uzavíracích ventilů 631, 621, 611. Čerpaná kapalina potom proudí přívodním potrubím 630 přes druhý uzavírací ventil 631 vyrovnávacím potrubím 620 přes vyrovnávací uzavírací ventil 621 a potrubím 610 přes první uzavírací ventil 611 do měřicího prostoru 10 uzavřené tlakové nádoby 1, až dojde k vyrovnání tlaků mezi prostory 30, 10, tedy k dosažení rovnovážného stavu. Po uzavření vyrovnávacího uzavíracího ventilu 621, tedy po zahájení měření je činnost stejná jako u zařízení podle obr. 1. Rozdíl tlaků v obou prostorech 30, 10 je zde měřen trubicovým diferenčním manometrem 6 a je úměrný rozdílu Δh výšek sloupců kapaliny v trubicích trubicového diferenčního manometru 6. Rozdíl tlaků u zařízení podle obr. 3 je dán rozdílem hodnot odečtených na stupnicích dvou pružinových manometrů 7, 8, přičemž činnost zařízení je zcela shodná jako činnost zařízení podle obr. 1.

Měření se po odečtu hodnoty maximální amplitudy tlakových pulsací ukončí otevřením uzavíracího ventilu 51, podle obr. 1 a 3, respektive vyrovnávacího uzavíracího ventilu 621 podle obr. 2, kdy dojde k vyrovnání tlaků v prostorech 30, 10 a k opětnému dosažení rovnovážného stavu.

Zařízení podle vynálezu lze použít i v jiných hydraulických obvodech, například ve výtlačných řadech všech typů čerpadel.

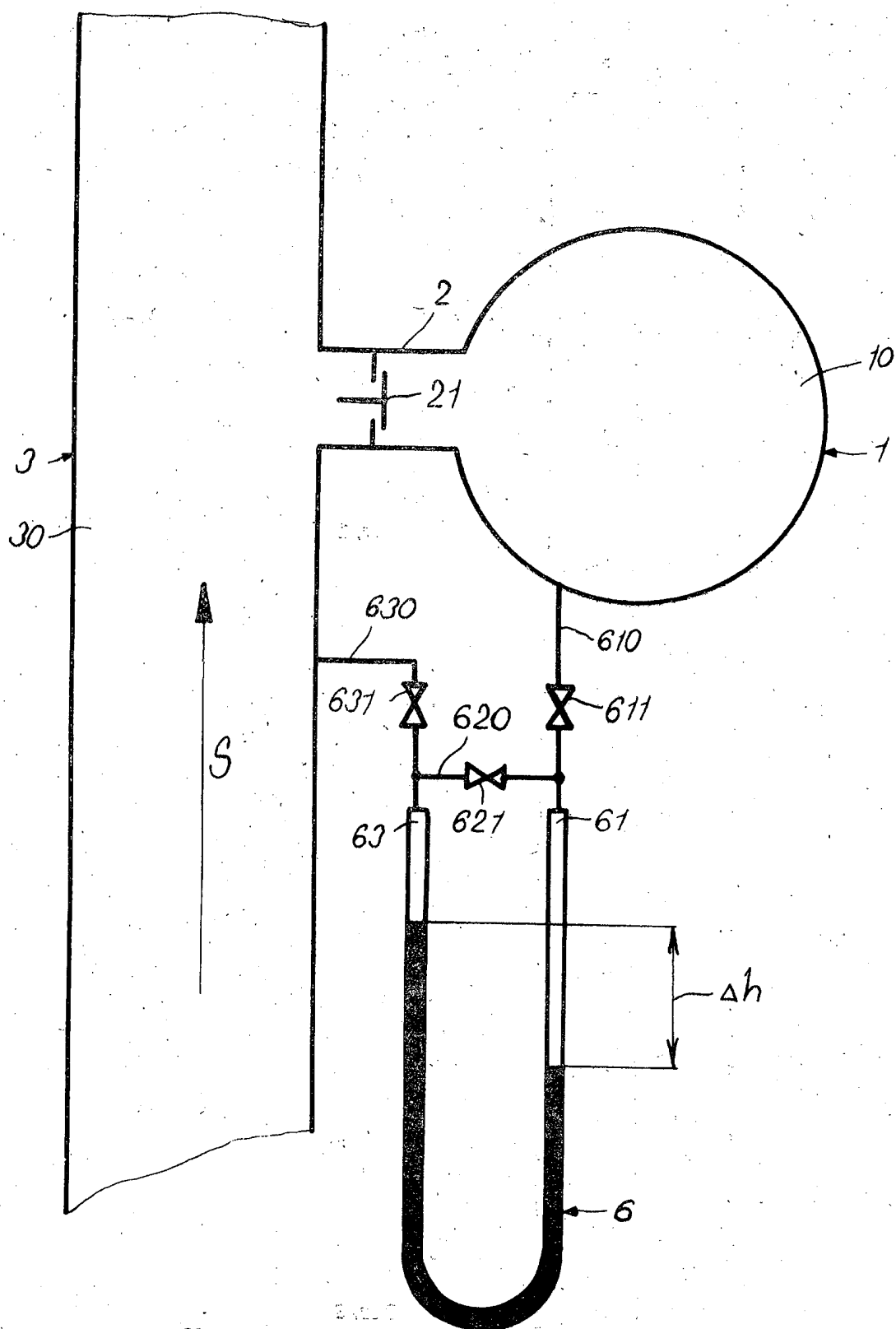
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob měření amplitudy tlakových pulsací v kapalném médiu hydraulických obvodů, zejména ve výtlačném potrubí pístového čerpadla, vyznačující se tím, že část kapaliny protékající výtlačným potrubím se vede přes zpětný uzávěr do uzavřené tlakové nádoby a měří se rozdíl tlaků ve výtlačném potrubí a v uzavřené tlakové nádobě, který je roven amplitudě tlakových pulsací ve výtlačném potrubí.

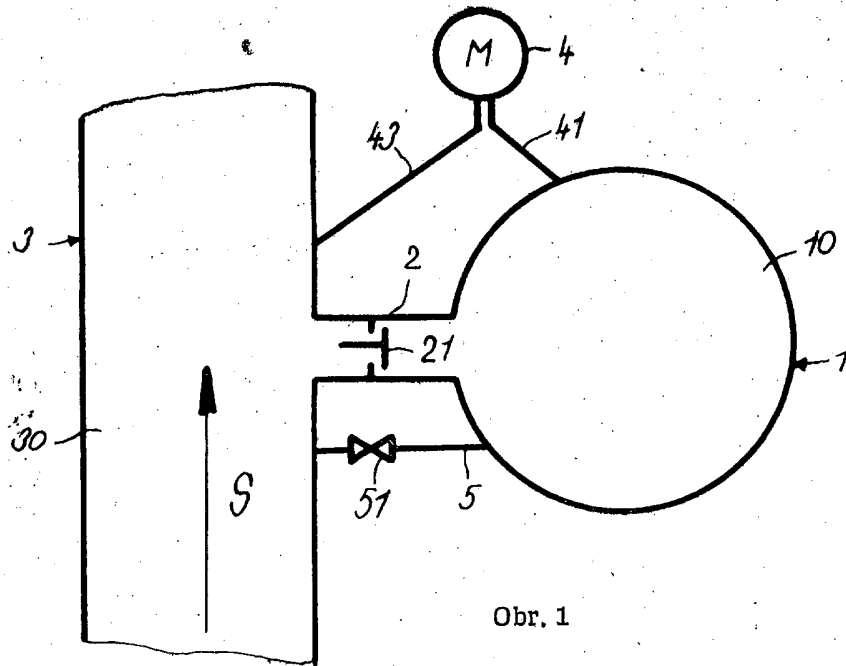
2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačující se tím, že sestává z uzavřené tlakové nádoby (1), jejíž měřicí prostor (10) je připojen prostřednictvím kanálu (2), ve kterém je upraven zpětný ventil (21), k pracovnímu prostoru (30) výtlačného potrubí (3) pístového čerpadla, přičemž me-

zi pracovním prostorem (30) a měřicím prostorem (10) je upraveno jednak vyrovnávací potrubí (5), opatřené uzávěrem (51) a jednak diferenční manometr (4).

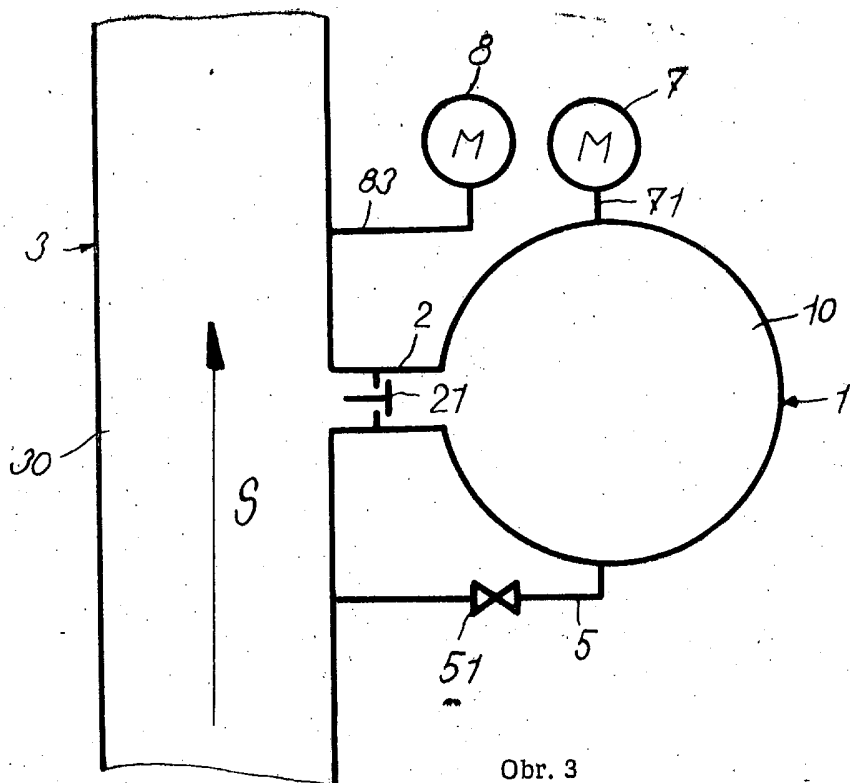
3. Zařízení podle bodu 2, vyznačující se tím, že mezi pracovním prostorem (30) výtlačného potrubí (3) pístového čerpadla a měřicím prostorem (10) uzavřené tlakové nádoby (1) je upraven trubicový diferenční manometr (6), jehož konce (61, 63) jsou vzájemně propojeny vyrovnávacím potrubím (620) s uzavíracím ventilem (621), a že jeden konec (63) je přes druhý uzavírací člen (631) spojen s pracovním prostorem (30) výtlačného potrubí (3) a druhý konec (61) je přes uzavírací člen (611) spojen s měřicím prostorem (10) uzavřené tlakové nádoby (1).



Obr. 2



Obr. 1



Obr. 3