



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

212498

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 31 05 79
(21) (PV 3737-79)

(51) Int. Cl.³
G 01 P 15/08

(40) Zveřejněno 31 08 81

(45) Vydáno 15 06 84

(75)
Autor vynálezu

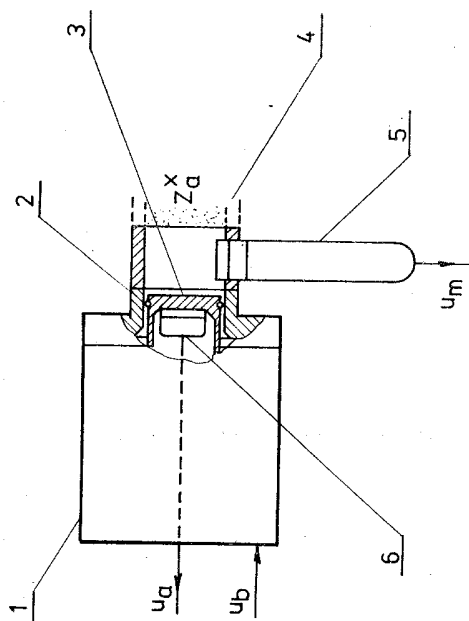
SALAVA TOMÁŠ ing. CSc., PRAHA

(54) Zdroj známé objemové rychlosti

Účelem vynálezu je zlepšení přesnosti měření objemové rychlosti generované zdrojem akustického signálu s tuhým pístem a akcelerometrem. Zlepšení přesnosti měření se dosahuje především v oblasti vyšších kmitůtů.

Podstatou vynálezu je použití pístu tvaru dutého válce, jehož jednu podstavu tvoří čelo pístu, přičemž akcelerometr je umístěn v dutině pístu souose s osou pístu a je mechanicky připojen k vnitřní straně čela pístu, případně čelo pístu tvoří přímo bázi akcelerometru.

Zdroj známé objemové rychlosti podle tohoto vynálezu je určen pro měření vstupní nebo přenosové akustické impedance akustických obvodů nebo jejich prvků, například akustických filtrů, tlumičů hluku, (např. hluku výfuku spalovacích motorů, sání kompresorů, sání nebo výfuku pneumatických motorů a pneumatických nástrojů) zvukovodů (např. zvukovodů reproduktorů) atd.



Obr. 1

Vynález se týká zdroje známé objemové rychlosti určeného zvláště pro měření akustických impedancí, kde akustický signál vytváří kmitající tuhý píst a kde se řeší optimální uspořádání pro snímání rychlosti kmitání pístu akcelerometrem.

Zdroje známé objemové rychlosti se v akustice užívají zvláště k měření akustických impedancí. Známá je např. konstrukce zdroje známé objemové rychlosti na principu elektrostatického měniče. Výstupní signál tohoto měniče je úměrný objemovému posunutí membrány. Derivovaný výstupní signál tohoto měniče je pak úměrný objemové rychlosti. Nevýhodou tohoto řešení je snadná poškoditelnost membrány.

V tomto směru výhodnější je konstrukce zdroje známé objemové rychlosti s pomocným akustickým odporem, kde se výstupní objemová rychlost určí z rozdílů akustických tlaků, měřených po obou stranách akustického odporu.

Nevýhodou tohoto řešení je obtížná realizovatelnost přesného akustického odporu, nezávislého na kmitočtu.

Nevýhody uvedených řešení odstraňuje konstrukce zdroje známé objemové rychlosti s tuhým pístem, jehož rychlost se snímá vhodným elektromechanickým měničem. Výhodná je konstrukce, kde je tuhý píst umístěn ve výstupním hrdle zdroje a je rozkmitáván elektrodynamickým měničem. Známé je řešení, kde se rychlost pístu snímá druhým, měřicím elektrodynamickým měničem.

Výhodou tohoto řešení je, že výstupní elektrický signál měřicího elektrodynamického měniče je přímo úměrný rychlosti na jeho vstupní straně a tedy i rychlosti pístu.

Nevýhodou tohoto řešení je nepříznivý vliv přímé elektrické vazby mezi kmitací cívkou budicího měniče a kmitací cívkou měřicího měniče na přesnost měření rychlosti pístu. Vliv přímé elektrické vazby se obtížně kompenzuje zvláště v oblasti vysokých kmitočtů. Tuto nevýhodu lze odstranit použitím jiného elektromechanického měniče, pro snímání rychlosti pístu, např. elektromechanického měniče piezoelektrického.

Pro měření mechanických kmitání se nejčastěji používá piezoelektrických nebo piezoresistivních akcelerometrů. Akcelerometry s piezoelektrickými měniči umožňují provádět velmi přesná měření mechanických kmitání a jsou prakticky necitlivé na střídavé magnetické pole.

Jestliže je použitý akcelerometr řešen na principu piezoelektrickém, případně piezoresistivním, odstraní se elektrickým stíněním zcela elektrická vazba mezi budícím a snímáním elektromechanickým měničem a rychlost kmitání pístu lze měřit s přesností použitého akcelerometru.

Ve známém uspořádání pro měření akustických impedancí s pístovým zdrojem měřicího akustického signálu, kde se rychlost pístu zjišťuje pomocí akcelerometru je pro generování měřicího signálu použit tuhý plochý kruhový píst, spojený s budičem kmitání válcovou tyčí, připojenou souose do středu pístu. Akcelerometr je umístěn mimo osu pístu vedle válcové tyče. Toto uspořádání je však vhodné pouze pro měření v oblasti nízkých kmitočtů.

Se stoupajícím kmitočtem vzrůstá mechanická impedance pístu, daná jeho hmotností. Setrvačné síly vyvolávají deformace pístu a konečně i jeho vlastní parciální kmity.

Tyto nepříznivé vlivy lze potlačit volbou vhodného materiálu pro výrobu pístu a dále pak jen zmenšováním rozměru pístu. Uspořádání, kde píst je rozkmitáván souose připojenou válcovou tyčí, je v tomto směru nevhodné jednak proto, že omezuje prostor pro akcelerometr a kromě toho je nevhodné z hlediska nároků na tuhost pístu.

Protože akcelerometr představuje vždy přídavnou hmotnost, je nevýhodné i nesymetrické umístění akcelerometru vzhledem k ose pístu z hlediska sil působících na píst.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny uspořádáním zdroje známé objemové rychlosti s tuhým pístem a akcelerometrem, jehož podstata spočívá v tom, že tuhý píst má tvar dutého válce, jehož jednu stranu tvoří vnější stěna čela pístu, uzavírající z jedné strany dutinu pístu, přičemž v dutině pístu je umístěn akcelerometr, který je mechanicky připojen k vnitřní straně čela pístu a je současně umístěn souose vzhledem k ose pístu.

Příklad provedení zdroje známé objemové rychlosti podle tohoto vynálezu je znázorněn na výkresu. Zde je naznačeno základní těleso 1 zdroje, ve kterém je umístěn magnetický obvod s prstencovým permanentním magnetem, kde v pracovní mezeře tohoto magnetického obvodu je umístěna budicí kmitací cívka. Magnetický obvod ani kmitací cívka nejsou na výkresu vyznačeny.

Ke kmitací cívkce je připojen píst 3, tvaru dutého válce, jehož dutina je ze strany spojené s kmitací cívkou otevřená. Z druhé strany je dutina pístu uzavřena tuhým čelem pístu. Vnější strana čela pístu 3 generuje při kmitání pístu 3 akustický signál, jehož objemová rychlost se rovná součinu plochy vnější strany čela pístu 3 a rychlosti pístu 3. K vnitřní straně čela pístu 3 je připojen lehký akcelerometr 6 a to tuhým mechanickým spojením, např. pomocí závitu a šroubu.

Přesnost měření generované objemové rychlosti závisí na tuhosti čela pístu a tuhosti spojení čela pístu s akcelerometrem.

Na výkresu je naznačeno ještě prstencové pryžové těsnění 2 pístu 3, spojovací hrdlo s měřicím mikrofonom 5 a měřeným objektem 4 s akustickou impedancí Z_a^x . Dále je naznačen elektrický výstup akcelerometru 6 s výstupním signálem u_a , elektrický výstup měřicího mikrofону 5 s výstupním signálem u_m a vstup budicího signálu u_b pro budicí kmitací cívku.

Pro měření akustických impedancí je výhodné, jestliže se použije akcelerometru 6 s přenosovou charakteristikou blízkou přenosové charakteristice použitého měřicího mikrofону 5. Akcelerometr 6 může být vytvořen také přímo v čele pístu tak, že čelo pístu tvoří bázi akcelerometru, na níž jsou uspořádány další prvky akcelerometru.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

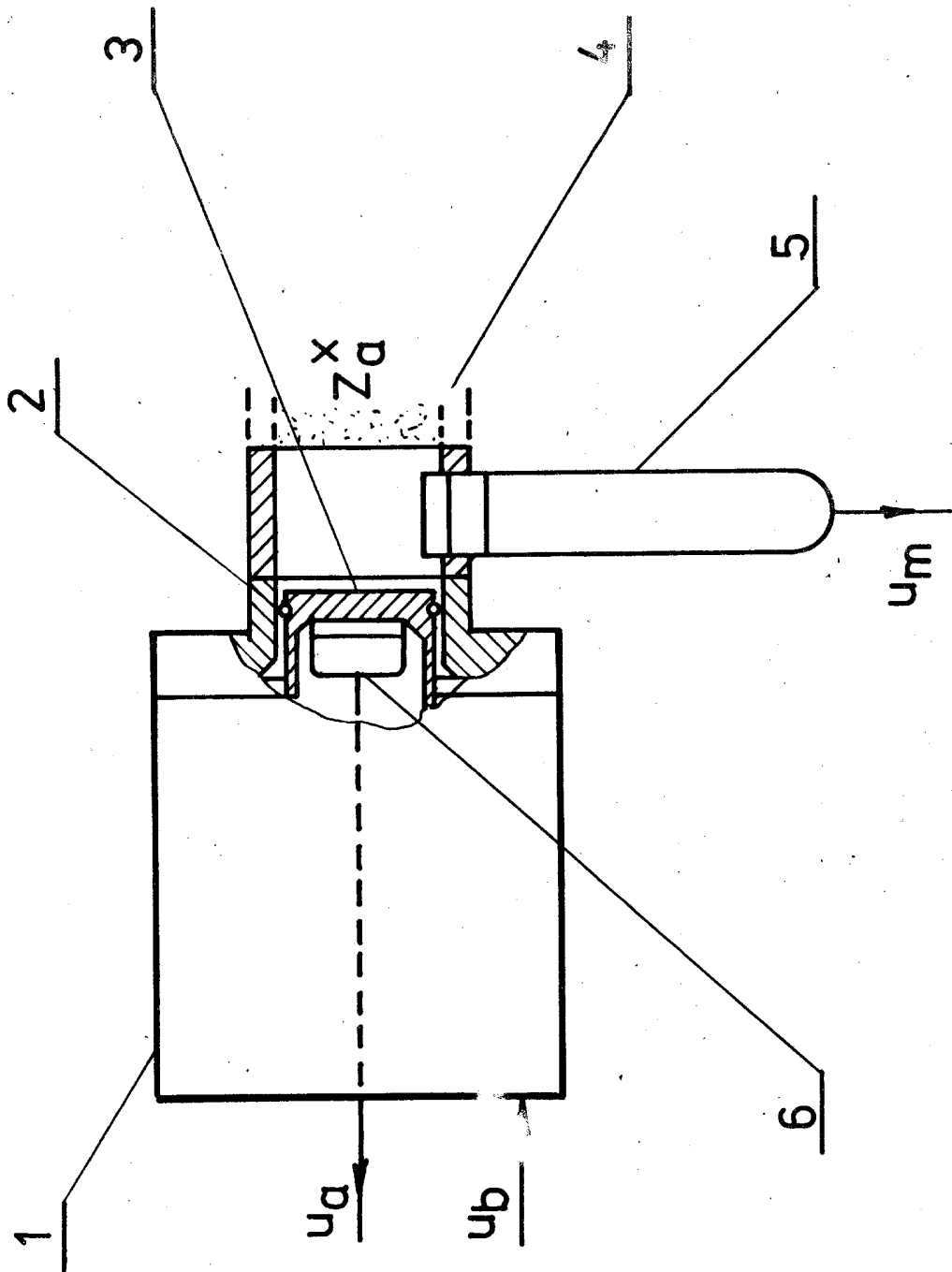
1. Zdroj známé objemové rychlosti s tuhým pístem a akcelerometrem, vyznačený tím, že tuhý píst (3) má tvar dutého válce, jehož jednu stranu tvoří vnější strana čela pístu, uzavírající z jedné strany dutinu pístu (3), přičemž akcelerometr (6) je umístěn v dutině pístu (3) a je mechanicky připojen k vnitřní stěně čela pístu (3).

2. Zdroj známé objemové rychlosti podle bodu 1, vyznačený tím, že akcelerometr (6) je umístěn v dutině pístu (3) souose vzhledem k ose pístu (3) a je současně připojen k čelu pístu (3) šroubovým spojením.

3. Zdroj známé objemové rychlosti podle bodu 1, vyznačený tím, že čelo pístu (3) tvoří současně bázi akcelerometru (6).

1 list výkresů

Severografia, n. p., závod 7, Most



Obr. 1