



ŘÁD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205694

(11) (B1)

(54) Int. Cl.³

H 04 R 19/00

(22) Přihlášeno 30 01 79

(21) [PV 665-79]

(40) Zveřejněno 29 08 80

(45) Vydáno 29 07 83

[75]

Autor vynálezu

ŠKVOR ZDENĚK doc. ing. CSc., PRAHA

[54] Elektrostatický souosý měnič

1

Vynález se týká elektrostatického souosého měniče k současnému měření akustického tlaku a objemové rychlosti.

V současné době je častým požadavkem v elektroakustice měřit dvě veličiny, zpravidla akustický tlak a objemovou rychlost, v jednom časovém okamžiku a v jednom místě, což se požaduje například při měření intenzity akustického pole, při měření akustických imitací, při stereofonním a kvadrofonním příjmu apod.

Při měření intenzity akustického pole je nutné v jednom místě akustického pole měřit současně akustický tlak, akustickou rychlost a fázový posuv, k čemuž se používají dvě čidla, čidlo objemové rychlosti, pracující například na elektrostatickém principu, a kondenzátorový měřicí mikrofon jako čidlo akustického tlaku. Dvě oddělená čidla nesplňují s dostatečnou přesností podmínku měření v jednom místě.

K měření akustických impedancí se v současné době používá například metoda akustického interferometru, která je však velmi pracná, zdlouhavá a vyžaduje měření na diskrétních kmitočtech.

Výše uvedené nevýhody řeší elektrostatický souosý měnič podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že sestává z tenké membrány napjaté radiální silou a podepřené na plochách tělesa. Střední volná část membrány je kruhová a vnější volná část membrány má tvar mezikruží a obě části jsou současně pohyblivými elektrodami. Proti pohyblivým elektrodám jsou umís-

2

těny pevné elektrody, z nichž prstencová elektroda je opatřena průchozími děrami a spočívá na izolantu a pevná vnitřní elektroda spočívá na izolantu.

Měnič podle vynálezu umožňuje současně měřit akustický tlak i akustickou rychlost a splňuje vzhledem k malým rozměrům dokonale podmínku měření v jednom bodě akustického pole. Další výhodou měniče podle vynálezu je, že čidlo tlaku i čidlo rychlosti pracují na stejném fyzikálním principu a snadno splňují podmínku shodných přenosových vlastností pokud jde o modul a fázi.

Podstata vynálezu a jeho výhody jsou blíže objasněny na popisu příkladu jeho provedení pomocí připojených výkresů, na nichž

obr. 1 schematicky znázorňuje řez elektrostatickým souosým měničem,

obr. 2 znázorňuje použití měniče podle vynálezu jako měřiče akustických impedancí,

obr. 3 znázorňuje zjednodušené analogické schéma měřiče akustických impedancí s měničem podle vynálezu,

obr. 4 znázorňuje použití měniče podle vynálezu pro impulsní měření impedancí,

Elektrostatický souosý měnič na obr. 1 sestává z tenké membrány 1, napjaté radiální silou a spočívající na plochách 2 a 3 tělesa 4. Takto vzniklé dvě části membrány 1, střední volná část 5 a vnější volná část 6, které tvoří pohyblivé elektrody dvou elektrostatických čidel. Střední volná část 5 membrány 1 spolu s pev-

nou vnitřní elektrodou 7, spočívající na izolantu 8, tvoří kondenzátorový měřicí mikrofon. Kapi-lára 12 slouží k vyrovnávání atmosferického tlaku v dutině pod membránou 1 s tlakem vně systému. Vnější volná část 6 membrány 1, pevná prstencová elektroda 9, spočívající v izolantu 10 a opatřená průchozími děrami 11, tvoří gradientní mikrofon 1. řádu, jehož výstupní napětí, za předpokladu, že pohyb membrány 1 je řízen akustickým odporem, je úměrné akustické rychlosti.

Vynález může být použit jako měřič akustických impedancí. Elektrostatický souosý měnič podle obr. 2 s membránou rozdělenou na střední volnou část 5 pracuje jako měřicí mikrofon a vnější volná část 6 jako čidlo objemového posunutí. Objem dutiny 13 mezi membránou 1 a měřeným vzorkem 15 je zcela nepatrný a prakticky se vůbec neuplatní. Průchozí díry 11 čidla objemového posunutí je třeba volit tak, aby jejich akustická hmotnost se neuplatňovala a nedocházelo ke snížení horního mezního kmitočtu mezikruhové části. Akustická hmotnost průchozích děr 11 může být přizpůsobena například jejich kuželovým tvarem.

Obě čidla vzhledem k potlačení fázových chyb mají společný kmitočet 1. vidu kmitů střední volné části 5 membrány 1 s činitelem jakosti

$Q = 1,25$. Velikost tlumení určuje šířka dutiny 13 a velikost a počet průchozích děr 11 v pevné prstencové elektrodě 9. K elektrostatickému souosému měniči při měření akustických impedancí přiléhá ze strany průchozích děr 11 reproduktor 14 a ze strany membrány 1 přes dutinu 13 měřený vzorek 15. Reproduktem 14 je tato soustava buzena.

Zjednodušené analogické schéma soustavy pro měření akustických impedancí je nakresleno na obr. 3. Mezikruhová část „W“ měniče je buzena reproduktorem 14, který je zdrojem tlaku p_i o impedanci Z_{ai} a střední část, která je čidlem tlaku „p“, měří tlak v blízkosti měřeného vzorku 15 o impedanci Z_{ax} . Poddajnost c_{av} dutiny 13 má zanedbatelnou hodnotu.

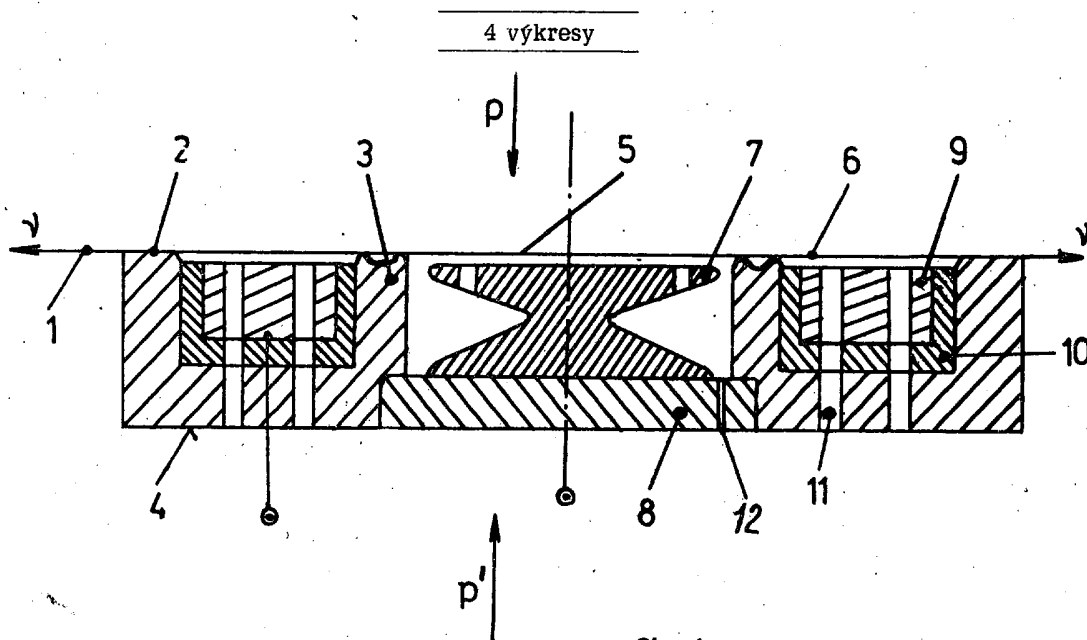
Elektrostatický souosý měnič lze použít k impulsnímu měření impedancí nebo činitele pohltivosti, jak je znázorněno na obr. 4. Část mezikruhová pak pracuje jako elektrostatický reproduktor, tj. jako zdroj akustického impulsu. Část kruhová měří vstupní a odražený impuls a na základě Fourierovy transformace lze stanovit reálnou i imaginární část měření impedance.

Dále lze vynález použít pro audiometrická měření. Mezikruhová část slouží jako zdroj tlaku pracující na elektrostatickém principu a část kruhová jako měřič tlaku.

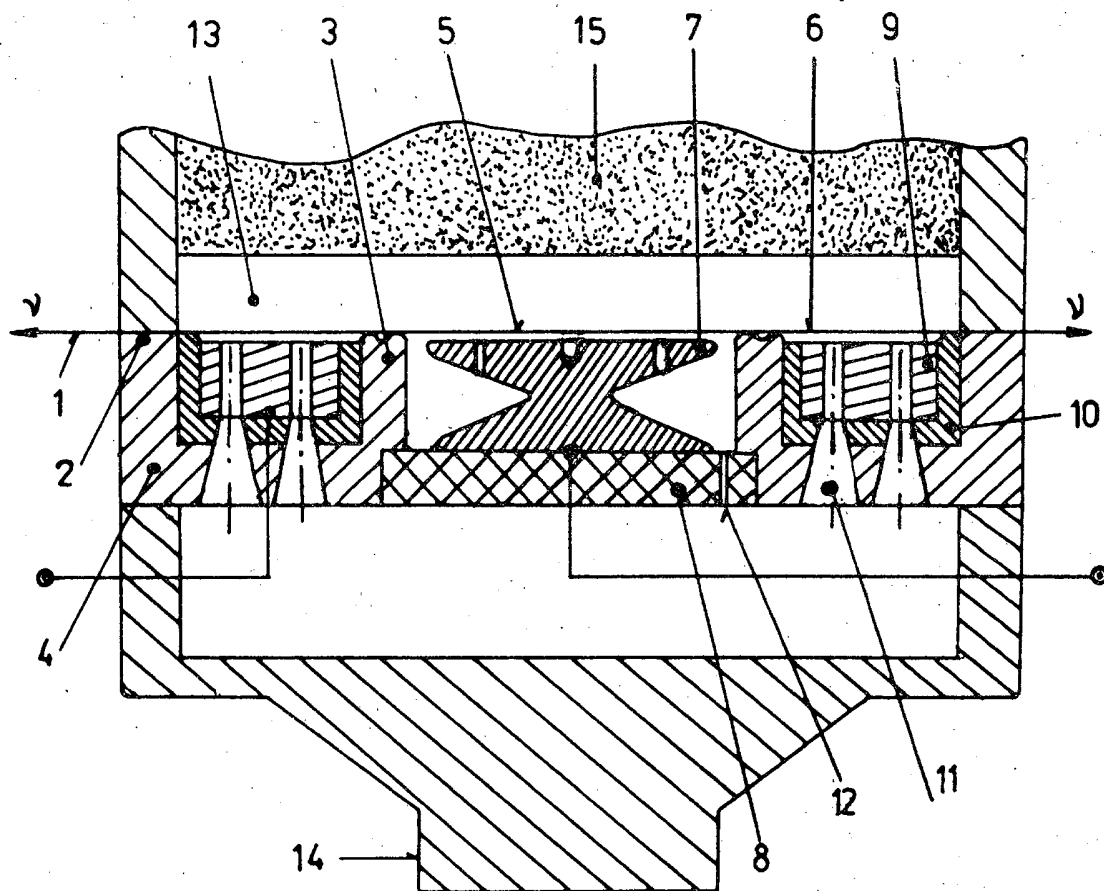
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Elektrostatický souosý měnič pro elektroakustická měření vyznačující se tím, že sestává z tenké membrány (1), napjaté radiální silou a podepřené na plochách (2, 3) tělesa (4) přičemž střední volná část (5) membrány (1) je kruhová a vnější volná část (6) membrány (1)

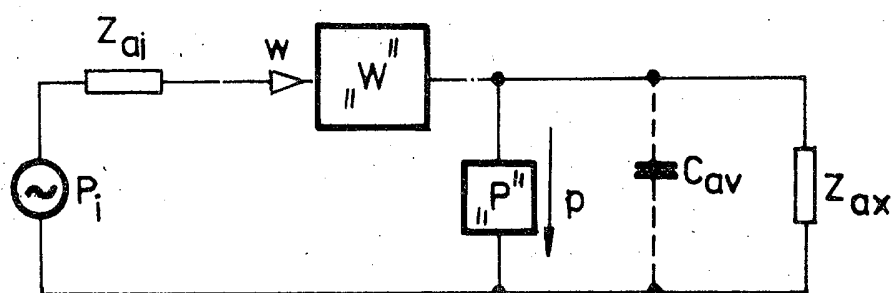
má tvar mezikruží a obě volné části (5, 6) tvoří současně pohyblivé elektrody, proti nimž jsou pevná vnitřní elektroda (7), spočívající na izolantu (8), a pevná prstencová elektroda (9), která je opatřena průchozími děrami (11) a spočívá na izolantu (10).



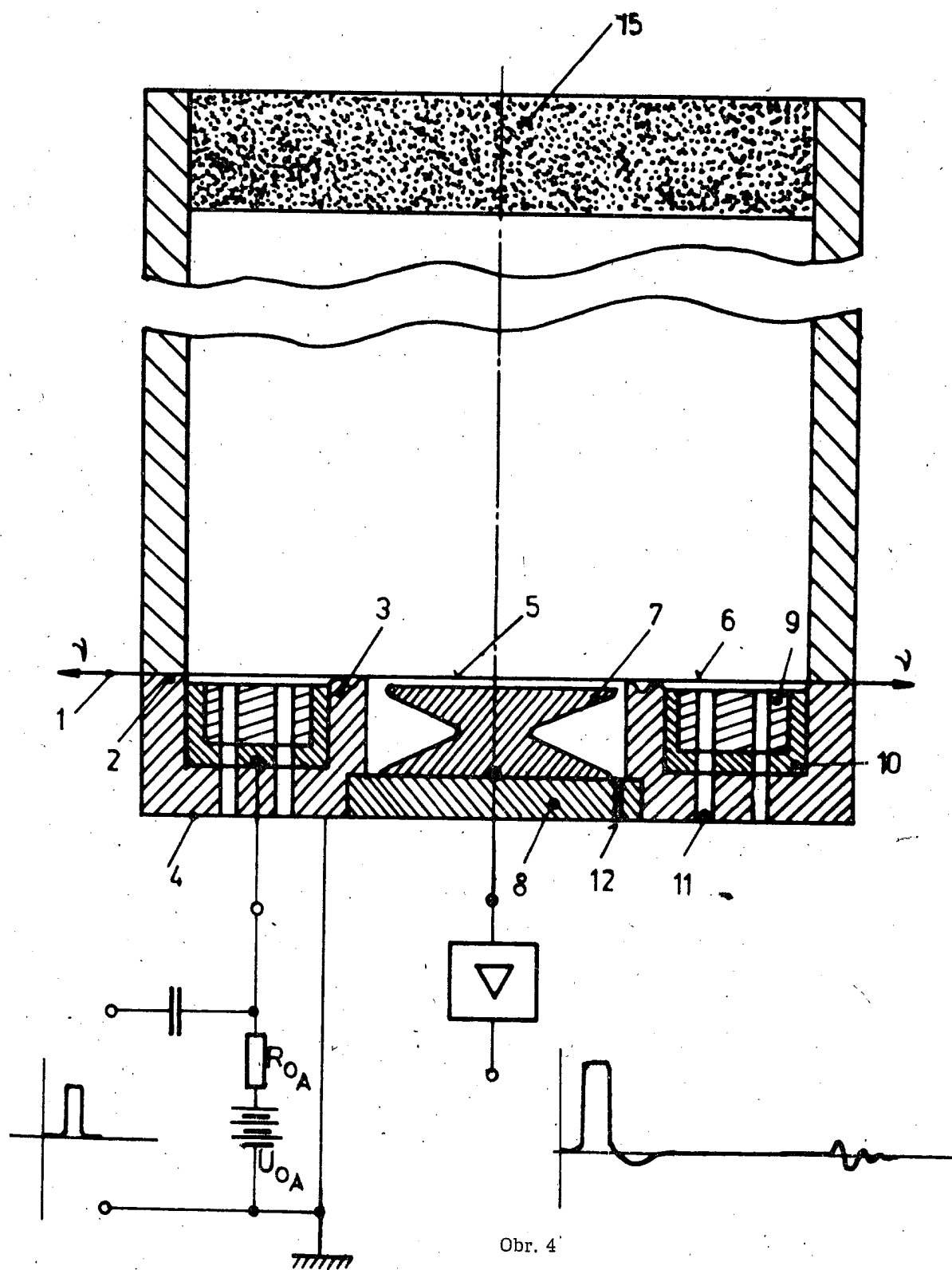
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4