

(19)



REPUBLIKA SLOVENIJA

Urad RS za intelektualno lastnino

(10) SI 20488 A

(12)

PATENT

(21) Številka prijave: **9900282**

(51) MPK⁶: **G01F 1/66**

(22) Datum prijave: **21.12.1999**

(45) Datum objave: **31.08.2001**

(72) Izumitelj: **BABIČ Matjaž, 1000 Ljubljana, SI**

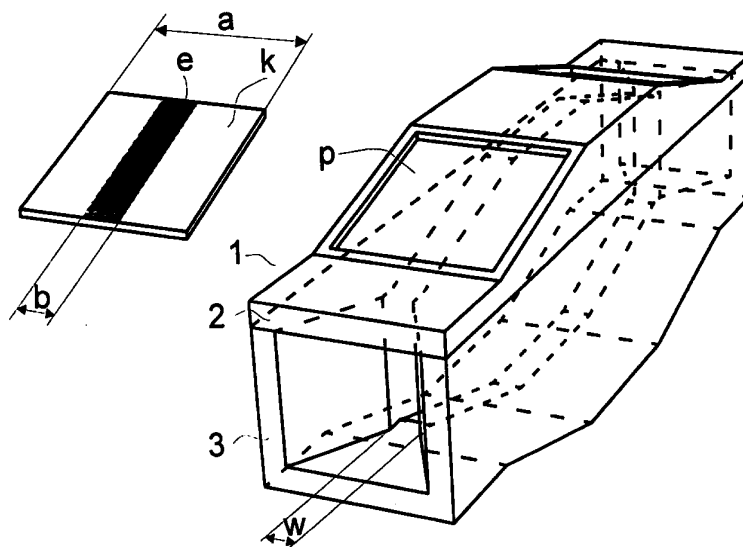
(73) Nosilec: **ISKRAEMECO d.d., Savska loka 4, 4000 Kranj, SI**

(74) Zastopnik: **Inprocon, storitve intelektualne lastnine, d.o.o., Tržaška 2, 1000 Ljubljana, SI**

(54) MERILNA CEV ULTRAZVOČNEGA MERILNIKA PRETOKA FLUIDOV

(57) Merilna cev ultrazvočnega merilnika pretoka fluidov po izumu omogoča proizvodnjo merilnih cevi (1) za različne nazivne pretoke s kar najmanj različnih delov, ker je treba pri prehodu na drug nazivni pretok spremeniti samo širino (w) dela (3) merilne cevi (1), del (2) z ultrazvočnima pretvornikoma pa ostane nespremenjen. Širino ultrazvočnega snopa, ki mora

biti približno enak širini (w), uravnavamo pri nespremenjenih merah piezokeramičnih ploščic (k) s širino (b) elektrod (e). Kadar je širina (w) večja od polovične širine (a) piezokeramične ploščice (k), je elektroda (e) izdelana v obliki dveh ali več pasov (g), katerih skupna širina (b') je približno enaka širini (w).



SI 20488 A

ISKRAEMECO, d.d.

Savska loka 4

4000 Kranj

Izumitelj:

Matjaž Babič, Vodovodna 13, 1000 Ljubljana

MERILNA CEV ULTRAZVOČNEGA MERILNIKA PRETOKA FLUIDOV

Področje tehnike

Izum spada v področje tehnike merilnikov prostorninskega pretoka fluidov. Po MPK ga uvrščamo v razred G01F 1/66.

Tehniški problem

Izum rešuje tehniški problem takšne konstrukcije merilne cevi, ki bi pri proizvodnji cevi za različne nazivne pretoke zahtevala kar najmanj različnih delov.

Stanje tehnike

V patentnem spisu DE 9 420 760 je opisana merilna cev krožnega notranjega preseka in ultrazvočnimi pretvorniki valjaste oblike s krožno sevalno površino. Omenjeno merilno celico je možno prilagoditi na večji nazivni pretok s povečanjem notranjega premera merilne cevi, pri čemer ostanejo oblika in velikost obeh ultrazvočnih pretvornikov nespremenjeni. Pomanjkljivost te rešitve je v tem, da je treba pri povečanju notranjega premera merilne cevi povečati površino poševnih odbojnikov, zaradi tega pa je pretok fluida oviran in zato povečan padec tlaka. Zaradi vrtnčenja pa je večja tudi možnost nabiranja umazanije.

V patentnem spisu EP 0 303 255 je opisana merilna cev pravokotnega notranjega preseka. Ultrazvočna pretvornika imata krožno sevalno površino in oddajata ultrazvočno valovanje pravokotno na os merilne cevi. Prilagoditev na večji nazivni pretok fluida je možno napraviti s povečanjem notranje širine cevi, pri čemer ostaneta oblika in velikost ultrazvočnih pretvornikov nespremenjeni.

Zaradi ohranitve hitrostnega hitrostnega profila in s tem povezanega pravilnega upoštevanja prispevkov posameznih delov hitrostnega profila k merilnemu rezultatu ima lahko cev tanko vzdolžno pregrado s krožnimi odprtini. Podobna rešitev je opisana v patentnem spisu US 4 365 518, uporabljena pa je tudi v merilniku Siemens Ultraheat 2WR4421.

Pomanjkljivost te rešitve je v tem, da pregrada povzroča dodaten padec tlaka, v odprtinah pa se lahko nabira umazanija. Nadaljna pomanjkljivost pa je tudi, da s povečanjem širine cevi izsevani zvočni tok ne raste premosorazmerno.

Opis nove rešitve

Zastavljeni tehniški problem je po izumu rešen z merilno cevjo pravokotniškega notranjega preseka in ultrazvočnima pretvornikoma, katerih piezokeramični ploščici sta oblike pravokotnika in imata tudi sevalno površino oblike pravokotnika, opremljena pa sta s posebej oblikovanimi elektrodami, ki vsaki širini merilne cevi zagotavljajo ustrezno ozvočitev. V nadaljevanju bo rešitev podrobneje opisana s pomočjo slik, ki prikazujejo:

Slika 1: Merilna cev za manjše pretoke s pripadajočo obliko ultrazvočnega pretvornika

Slika 2: Merilna cev za srednje pretoke s pripadajočo obliko ultrazvočnega pretvornika

Slika 3: Merilna cev za velike pretoke s pripadajočo obliko ultrazvočnega pretvornika

Kot je razvidno iz slik 1 do 3 je merilna cev 1 sestavljena iz dveh delov. Del 2 vsebuje poglobitvi p za ultrazvočna pretvornika, del 3 pa v bistvu omejuje prostor po katerem se pretaka fluid. Merilna cev za različne nazivne pretoke je izdelana tako, da ima del 3 ustrezno širino w , medtem ko je del 2 nespremenjen. Tudi velikost in oblika piezokeramičnih ploščic je za široko področje nazivnih pretokov nespremenjena. Zvočni tok v cevi 1, ki zajame vse dele hitrostnega profila dosežemo po izumu s posebno obliko elektrod e na piezokeramičnih ploščicah. Elektroda e ima obliko pasu, ki je usmerjen vzdolž smeri gibanja fluida. Širina pasu b je približno enaka širini w . Na sliki 2 je prikazana izvedenka merilne cevi 1 z večjo širino w , zaradi česar je povečana tudi širina b elektrode e . Če je notranja širina w merilne cevi 1 večja od polovice širine a piezokeramične ploščice k , je lahko elektroda e oblikovana v obliki dveh ali več vzporednih pasov g (slika 3), pri čemer mora biti širina b' vseh pasov g enaka širini w . Širino w je dovoljeno povečati do velikosti širine a piezokeramične ploščice k .

Piezokeramična ploščica k niha tako, da se razteza in krči vzdolž osi pravokotne na njeno površino. Frekvenca tega debelinskega načina nihanja znaša nekaj MHz. Pri tej frekvenci porazdelitev amplitude po površini ni enakomerna, posamezni deli površine pa ne nihajo sofazno.

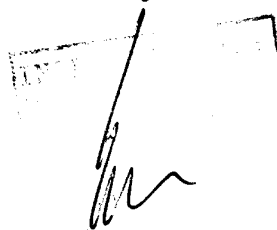
Če sta zgornja in spodnja elektroda e oblikovani kot pas, lahko v določenem območju širine b dosežemo takoimenovani pojav energijskega ujetja, pri katerem vsi deli ploščice nihajo sofazno, amplituda nihanja pa je v območju vsakega pasu enakomerna. Ultrazvočni pretvornik tako oddaja v merilno cev 1 ultrazvočne valove, ki so dober približek ravnih valov. Dokler je širina w merilne cevi 1 enaka širini pasu b , je zagotovljeno ustrezno ozvočenje. Če pa je širina w večja od polovice širine a piezokeramične ploščice k , pojava energijskega ujetja ni mogoče doseči in porazdelitev amplitude nihanja po površini ploščice ni več enakomerna, nihanje pa je le približno sofazno. V tem primeru lahko uporabimo elektrode v obliki dveh pasov g . Na ta način dobimo valovanje, ki je v srednjem delu ploščice oslajeno s čemer je tudi v merilnem rezultatu oslajen prispevek temenske hitrosti v hitrostnem profilu in okrepljen prispevek hitrosti levo in desno od temena. Število pasov g in njihovo optimalno širino je možno določiti s poskusi.

Z opisano rešitvijo je možno izdelati ultrazvočni merilnik pretoka fluidov za območje pretokov od 0,01 do $2Q_n$, pri čemer pomeni Q_n nazivni pretok merilnika

Dela 2 in 3 merilne cevi sta izdelana z brizganjem iz termoplastov. Za široko področje nazivnih pretokov zadostuje ena sama velikost dela 2, ki vsebuje tudi piezokeramične ploščice k stalnih mer, le elektrode na obeh straneh teh ploščic je treba prilagoditi vsakičnemu nazivnemu pretoku fluida. Del 3, ki omejuje presek toka fluida mora imeti širino w prilagojeno vsakičnemu nazivnemu pretoku. Za spreminjanje širine w v delu 3 pa zadostuje, da ima orodje za izdelavo tega dela nekaj nastavljivih delov. Na ta način je možno izdelati merilno cev merilnika pretoka fluidov s kar najmanj različnimi deli.

ISKRAEMECO, d.d.

zanjo

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular stamp. The signature is stylized and appears to be 'M. ...'. The stamp is a simple rectangle with some illegible text inside.

Patentni zahtevki

1. Merilna cev (1) ultrazvočnega merilnika pretoka fluidov, ki obsega del (2) z ultrazvočnima pretvornikoma oblike pravokotniških piezoelektričnih ploščic (k) z elektrodami (e) na obeh straneh, značilna po tem, da ima elektroda (e) obliko pasu širine (b) med 25 in 50 % širine (a) ploščice (k), pri čemer je širina pasu (b) enaka notranji širini (w) v delu (3) merilne cevi (1).
2. Merilna cev (1) po zahtevku 1, značilna po tem, da so pri notranji širini (w) večji od 50 % širine (a) ploščice (k) elektrode (e) oblike dveh ali več medsebojno ločenih pasov (g), katerih skupna širina (b') je enaka širini (w).

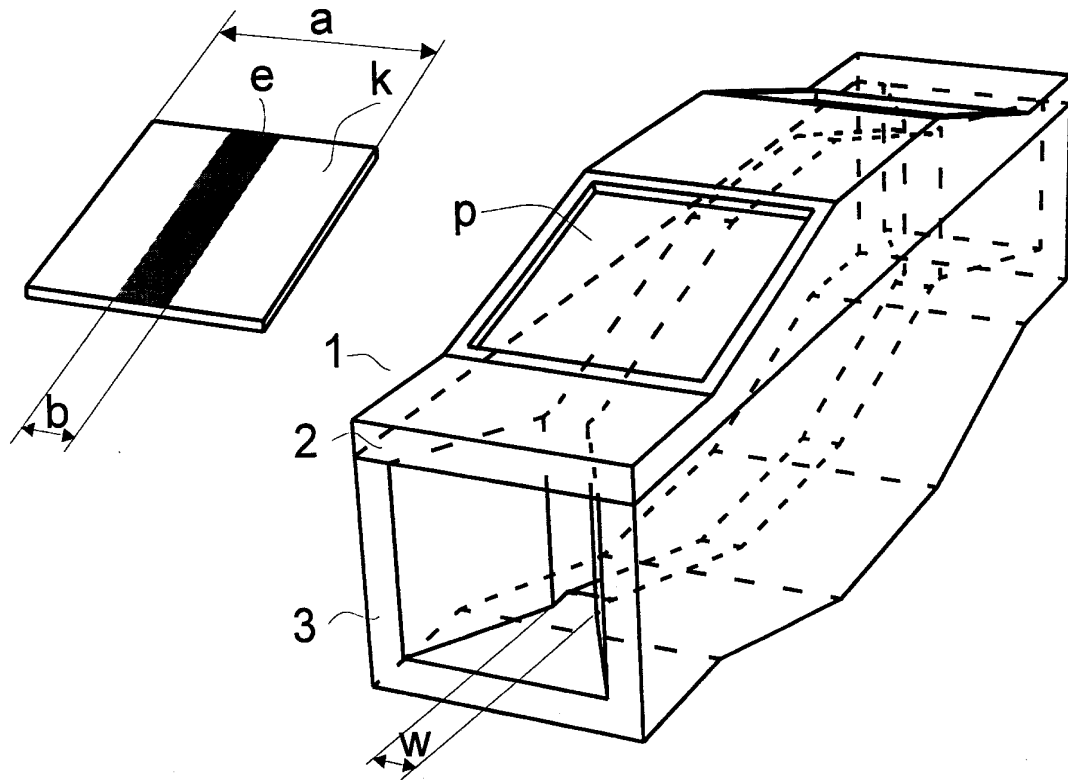
ISKRAEMECO, d.d.

zanjo



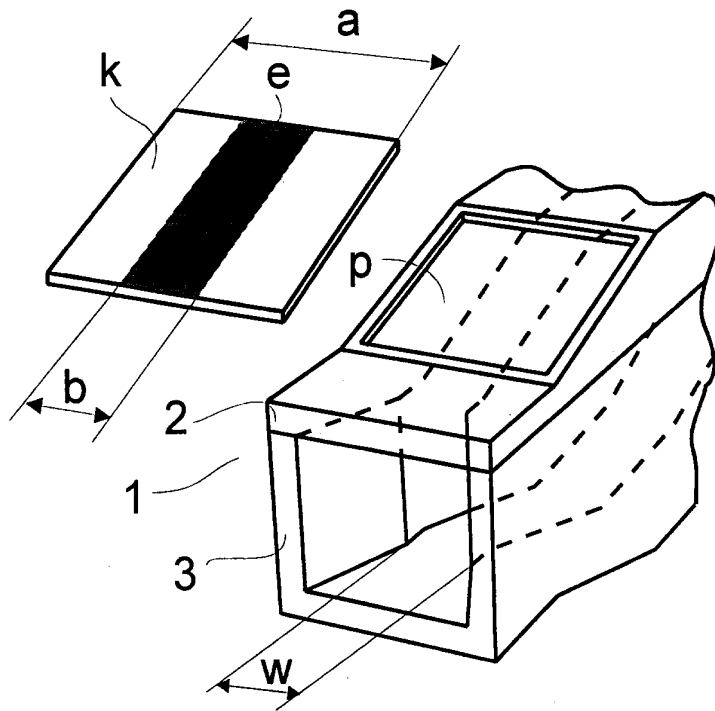
21-12-09

1/2

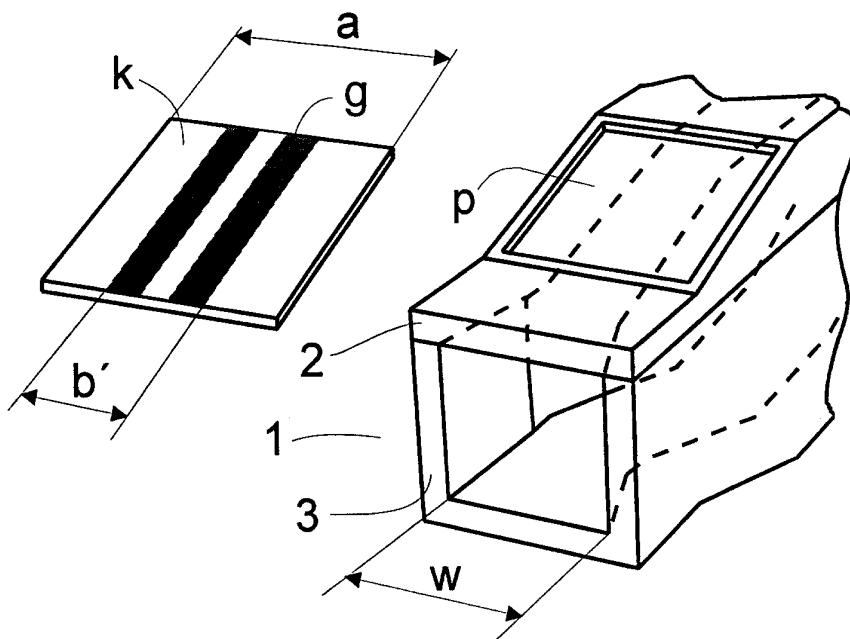


Slika 1

h



Slika 2



Slika 3

hmr