



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210480

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 19 12 79

(21) (PV 9005-79)

(40) Zveřejněno 29 05 81

(45) Vydáno 15 02 83

(51) Int. Cl.³

H-03 H 9/16

H03H 9/17

(75)
Autor vynálezu

KALA TOMAŠ ing. CSc., PARDUBICE a KYNCL LUDVÍK,
HRADEC KRÁLOVÉ

(54) Piezokeramický rezonátor kmitající tloušťkově podélnými kmity s potlačenými parazitními rezonancemi

1

Vynález se týká piezokeramického rezonátoru kmitajícího tloušťkově podélnými kmity s potlačenými parazitními rezonancemi.

Dosud používané piezokeramické rezonátory kmitající tloušťkově podélnými kmity, mají na rozdíl od rezonátorů krystalových tvarů rovnoběžnostěnných či kruhových desek. U těchto rezonátorů je možno dosáhnout pouze širokého spektra kmitu v okolí charakteristické pracovní frekvence. V důsledku rozdílného hmotového zatížení v kmitajícím rezonátoru ve směru kolmém k tloušťce (zejména okrajů), dochází ke vzniku vedlejších rezonančních kmitů, které obecně mají rozdílný kmitočet od charakteristického tloušťkového kmitu rezonátoru, avšak s tímto charakteristickým kmitem jsou vázány. To má za následek vznik celé řady nežádoucích kmitů v blízkosti tohoto charakteristického kmitu rezonátoru, spojený se snížením jeho činitele jakosti a tedy i se snížením účinnosti využití energie na charakteristické kmitání rezonátoru.

Výše uvedené nedostatky jsou potlačeny vynálezem, jehož podstatou je, že jeho tloušťkový profil je zaoblen nebo zkosen a to alespoň na jedné straně.

Výhody vynálezu spočívají v tom, že úpravou profilu tloušťkového rezonátoru se docílí sjednocení kmitů, generovaných v okra-

2

jových hmotově méně zatížených částech rezonátoru s kmitočtem charakteristického tloušťkového kmitu rezonátoru. Tím se dosáhne jednak lepšího rozlišení a jednak vyššího činitele jakosti tohoto kmitu, a tedy i vyšší účinnosti využití energie při provozu piezokeramického rezonátoru.

Vynález bude blíže vysvětlen a popsán na sedmi obrázcích, znázorňujících tři možné příklady provedení podle vynálezu, přičemž obr. 1 znázorňuje bokorys zkoseného piezokeramického kruhového rezonátoru, popsaného v příkladu 1, obr. 2a, zachycuje admitanční spektra kmitů v blízkosti pracovních tloušťkových kmitů tohoto rezonátoru před zkosením a obr. 2b po provedeném zkosení. Obr. 3 znázorňuje bokorys zaobleného piezokeramického kruhového rezonátoru, popsaného v příkladu 2, obr. 4a zachycuje admitanční spektra kmitů v blízkosti pracovních tloušťkových kmitů tohoto rezonátoru před zaoblením a obr. 4b po provedeném zaoblení. Obr. 5 představuje nárys a obr. 6 bokorys zkoseného piezokeramického obdélníkového rezonátoru, popsaného v příkladu 3, obr. 7a zachycuje admitanční spektra kmitů v blízkosti pracovních tloušťkových kmitů tohoto rezonátoru před zkosením a obr. 7b po provedeném zkosení.

Příklad 1

Kruhový rezonátor, uvedený na obrázku 1, vyrobený ze zpolarizovaného piezokeramického materiálu na bázi pevného roztoku titaničitanu-manganičitanu olovnato-lanthanitého $(\text{Pb}_{0,93}\text{La}_{0,04})$ $(\text{Ti}_{0,98}\text{Mn}_{0,02})\text{O}_3$ měl průměr $r=12,52$ mm, tloušťku 1 mm a úhel zkosení 2 horní plochy 3 = 1,7 stupně a úhel zkosení 2' spodní plochy 3' byl 1,7 stupně.

Na obrázku 2a jsou pak uvedena admitanční spektra kmitů v blízkosti pracovního tloušťkového kmitu piezokeramického rezonátoru před provedenou úpravou tloušťkového profilu 1 a na obr. 2' po provedené úpravě tloušťkového profilu 1. Z těchto obrázků (2a, 2a') je patrný pozitivní účinek provedené úpravy tloušťkového profilu (1) rezonátoru.

Příklad 2

Kruhový rezonátor, uvedený na obrázku 3, vyrobený ze zpolarizovaného piezokeramického materiálu na bázi pevného roztoku zirkoničitanu-titaničitanu olovnatého $(\text{Pb}_{0,92}\text{Sr}_{0,08})$ $(\text{Zr}_{0,53}\text{Ti}_{0,47})\text{O}_3$ měl průměr $r=38$ mm a tloušťku 6 mm a poloměr zaoblení 4 horní plochy 3 $r=87$ milimetrů do vzdálenosti 3 mm od okraje

a poloměr zaoblení 4' spodní plochy 3' $r=409$ mm do vzdálenosti 7 mm od okraje rezonátoru. Na obrázku 4a jsou uvedena admitanční spektra kmitů v blízkosti pracovního tloušťkového kmitu piezokeramického rezonátoru před provedením úpravy tloušťkového profilu 1 a po provedené úpravě tloušťkového profilu 1 na obr. 4b. Z těchto obrázků je zřejmé, že provedená úprava vedla k pozitivnímu výsledku.

Příklad 3

Rezonátor obdélníkového tvaru, uvedený na obr. 5 a 6, vyrobený ze zpolarizovaného piezokeramického materiálu na bázi pevného roztoku zirkoničitanu-titaničitanu olovnatého $\text{Pb}(\text{Zr}_{0,60}\text{Ti}_{0,40})\text{O}_3$ s příměsí 2 % molárních oxidu manganičitého (MnO) měl rozměry $7 \times 4 \times 1$ mm. Zkosení 2 horní plochy 3 činilo = 10,8 stupně do vzdálenosti 2 mm od okrajů vzorku.

Na obrázku 7a jsou uvedena admitanční spektra kmitů v blízkosti pracovního tloušťkového kmitu piezokeramického rezonátoru před provedenou úpravou tloušťkového profilu 1 a na obr. 7b po provedené úpravě tloušťkového profilu 1. Z tohoto obrázku je patrné, že úprava tloušťkového profilu 1 tohoto rezonátoru se rozněž projevila kladně.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Piezokeramický rezonátor kmitající tloušťkově podélnými kmity s potlačenými parazitními rezonancemi, vyznačující se tím, že jeho tloušťkový profil (1) je zaoblen nebo zkosen, a to alespoň na jedné straně.

2. Piezokeramický rezonátor podle bodu 1 vyznačující se tím, že zkosení (2) na jedné z hlavních ploch (3 nebo 3') kolmé ke směru tloušťkově podélných kmitů, je v rozmezí $0,01$ až 45° do vzdálenosti v rozmezí $0,1$ až 50% největšího délkového rozměru rezonátoru.

3. Piezokeramický rezonátor podle bodu 1 vyznačující se tím, že zkosení obou hlavních ploch (3, 3') kolmých ke směru tloušťkově podélných kmitů je v rozmezí $0,01$ až 45° do vzdálenosti od okraje rezo-

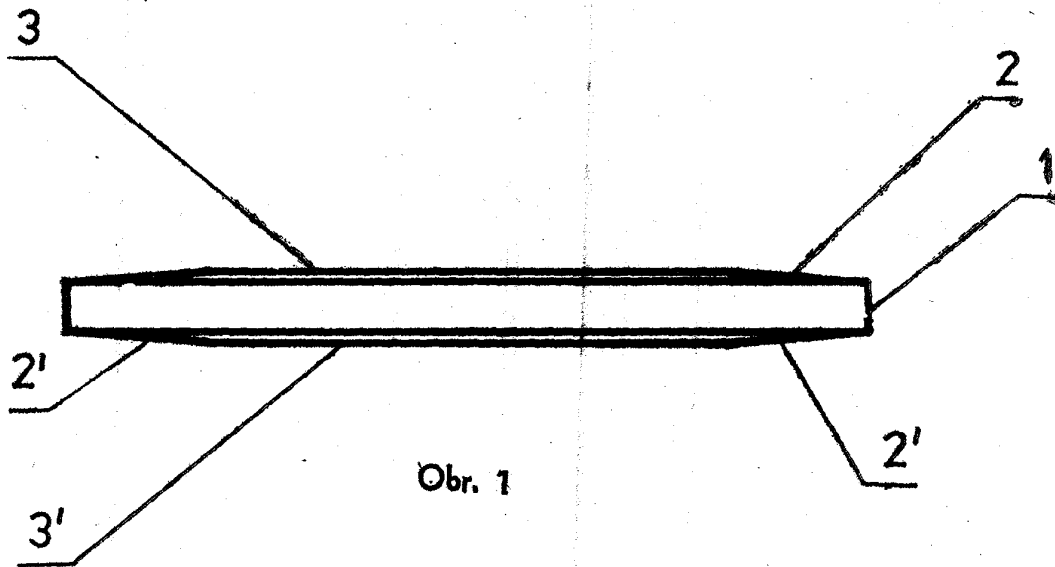
nátoru v rozmezí $0,1$ až 50% průměru nebo šířky rozměru rezonátoru.

4. Piezokeramický rezonátor podle bodu 1, vyznačující se tím, že zaoblení (4) jedné z hlavních ploch (3 nebo 3') má poloměr v rozmezí $0,1$ až $20\times$ větší, než je největší délkový rozměr rezonátoru a je provedeno do vzdálenosti $0,1$ až 50% průměru nebo šířky rozměru rezonátoru.

5. Piezokeramický rezonátor podle bodu 1 vyznačující se tím, že zaoblení obou hlavních ploch (3, 3') má poloměr v rozmezí $0,1$ až $20\times$ větší, než je největší délkový rozměr rezonátoru a je provedeno do vzdálenosti $0,1$ až 50% průměru nebo šířky rozměru rezonátoru.

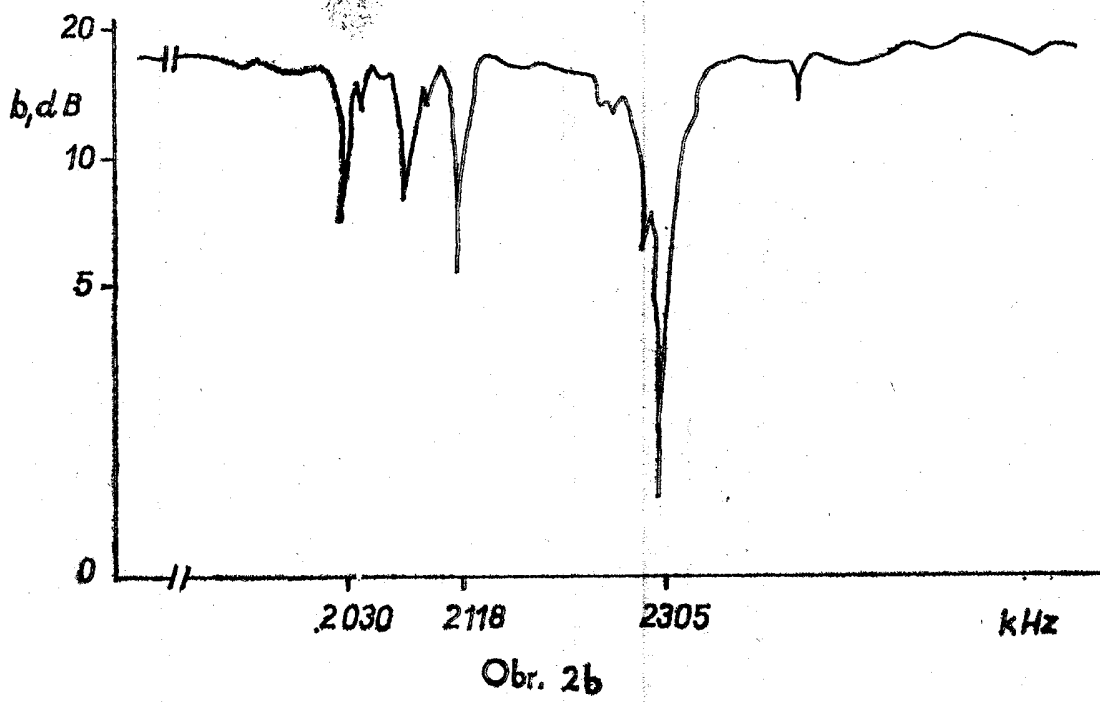
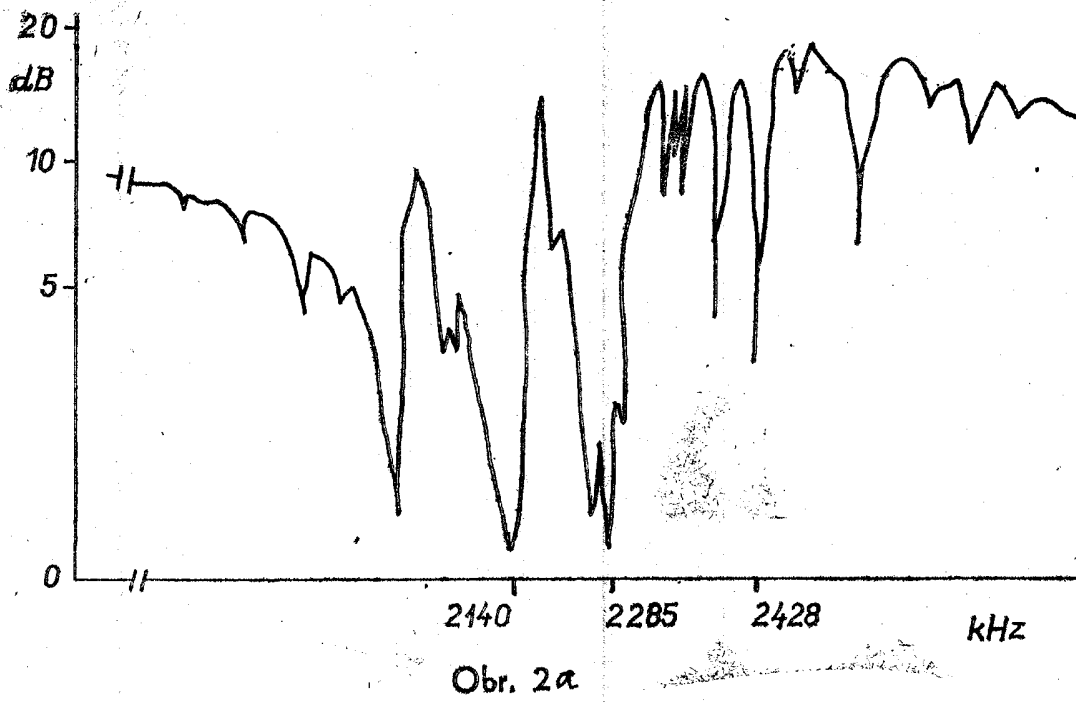
6 listů výkresů

210480

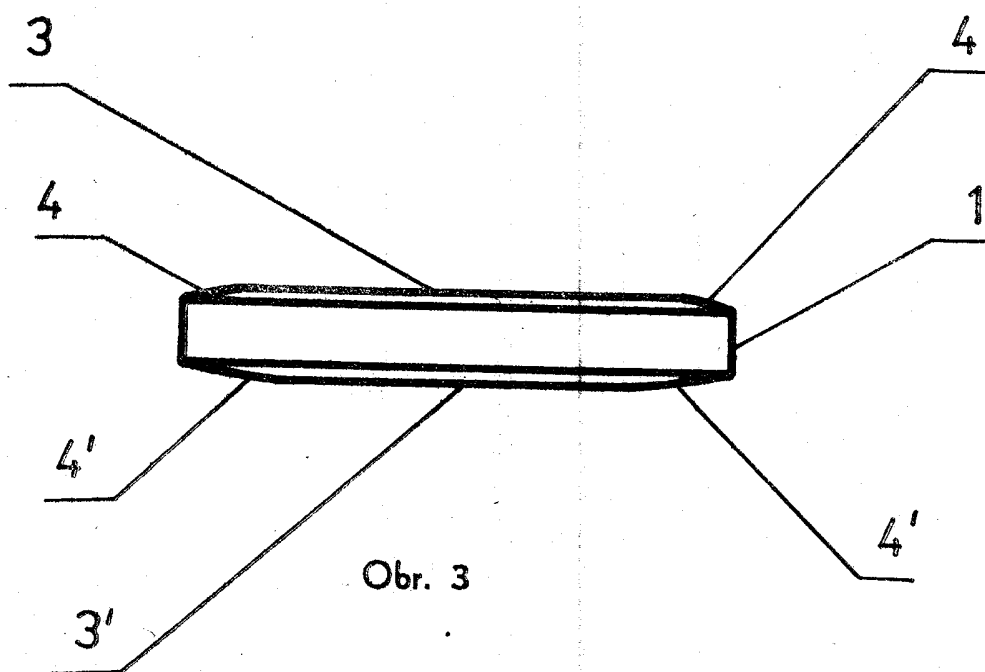


Obr. 1

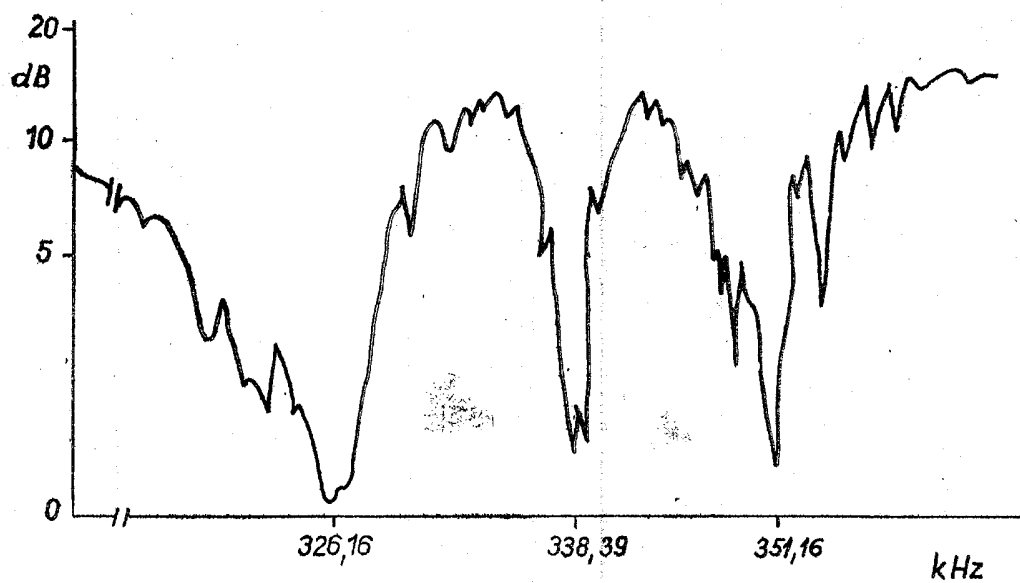
210480



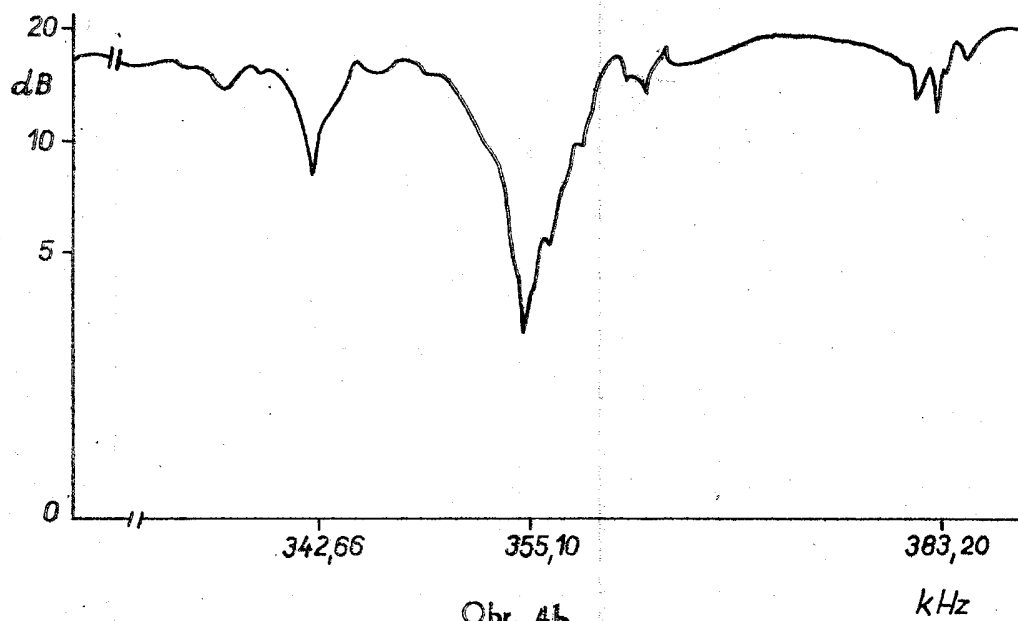
210480



210480

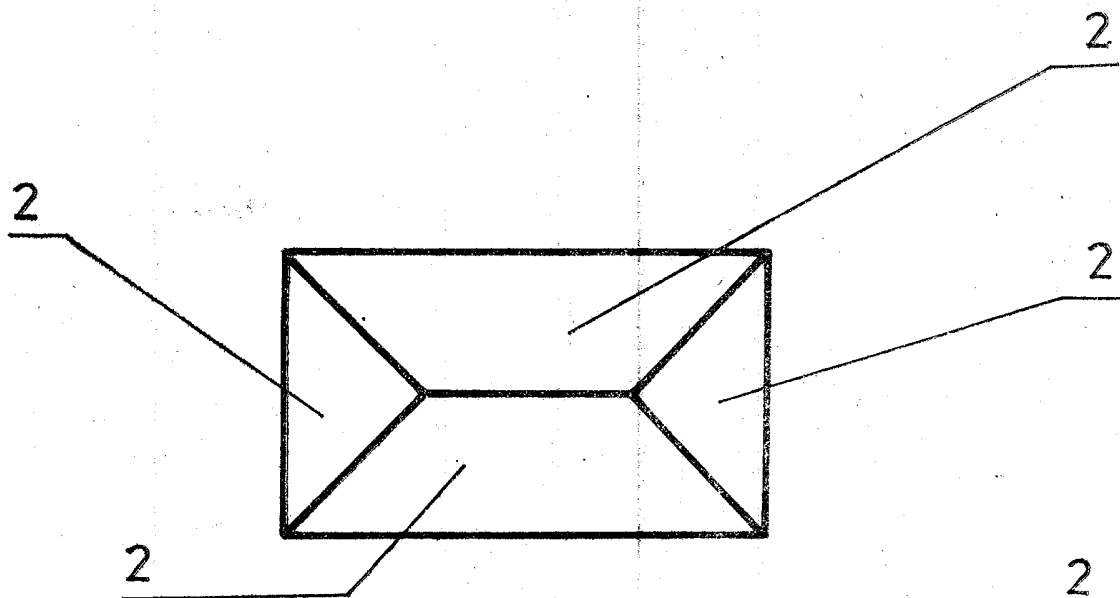


Obr. 4a

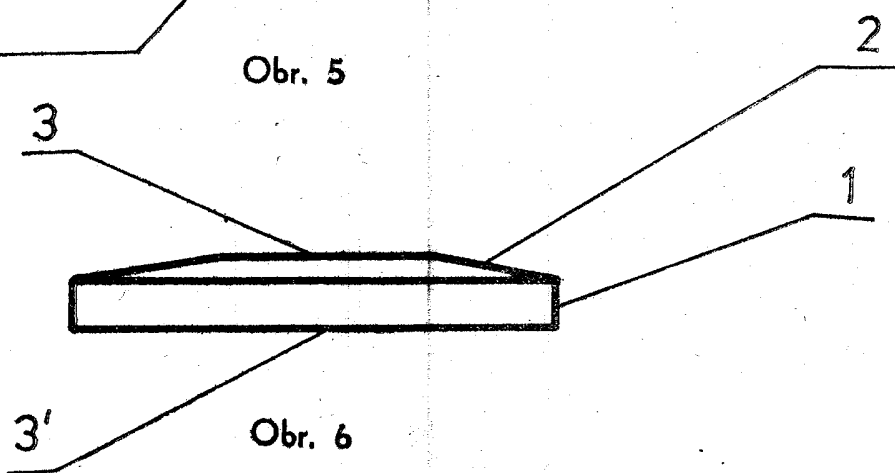


Obr. 4b

210480



Obr. 5



Obr. 6

210480

