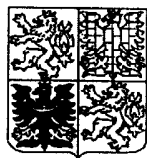


PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

288 068

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1995 - 1698

(22) Přihlášeno: 29.12.1993

(30) Právo přednosti:

29.12.1992 DE 1992/4244397

14.07.1993 DE 1993/4323537

(40) Zveřejněno: 17.04.1996

(Věstník č. 4/1996)

(47) Uděleno: 12.02.2001

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 11.04.2001

(Věstník č. 4/2001)

(86) PCT číslo: PCT/EP93/03716

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 94/15439

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl. ⁷:

H 04 R 5/02

H 04 R 5/027

(73) Majitel patentu:

KEHLER WALDEMAR, Wurmlingen, DE;

(72) Původce vynálezu:

Kehler Waldemar, Wurmlingen, DE;

(74) Zástupce:

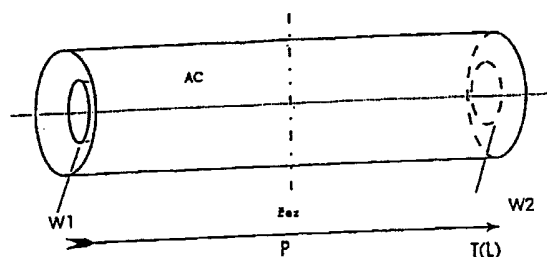
Hořejš Milan JUDr., ing., Národní třída č.32, Praha 1,
11000;

(54) Název vynálezu:

**Způsob reprodukce nebo záznamu energie
akustického vlnění a zařízení k provádění
tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Způsob reprodukce nebo záznamu energie akustického vlnění s relevantními frekvenčními rozsahy se provádí pomocí alespoň jednoho akustického měniče ve formě reproduktoru (W1, W2). Energie vlnění se alespoň jedním tělesem jako akustickým vodičem (AC) se selektivním směrovým účinkem, které z hlediska vlnové délky použitých relevantních frekvencí tvoří ve vzduchu dipólový moment, v alespoň jednom ze tří směrů šíření oproti ostatním směrům zeslabuje, respektive potlačuje nebo zesiluje. Reprodukční (W1, W2) je spojen s tělesem, které je uspořádáno tak, že směr šíření probíhá přizpůsobeně sluchu v podstatě rovnoběžně se spojovací linií uší posluchače.



CZ 288068 B6

Způsob reprodukce nebo záznamu energie akustického vlnění a zařízení k provádění tohoto způsobu

5 Oblast techniky

Vynález se týká způsobu reprodukce nebo záznamu energie akustického vlnění s místně relevantními frekvenčními rozsahy pomocí alespoň jednoho akustického měniče.

10 Vynález se dále týká zařízení a uspořádání k provádění tohoto způsobu.

Všeobecný popis způsobu

15 Způsob reprodukce nebo záznamu energie akustického vlnění způsobuje polarizaci akustického vlnového pole: vybuzení progresivně postupujícího čela vlny (například impuls) způsobí podél definovaných čar v podélném směru budícího systému spolu s vektory rychlostí komplanárních vlnových ploch, v ideálním případě k němu kolmých, takzvané "rovné vlny". Bočními póly a specifickými dobami průběhu vznikne polarizovaný dipól, a to vždy osa.

20

1. Dosavadní stav techniky

1.1. Akustika přizpůsobivá sluchu

25 a) Na snímací straně se, nezávisle na počtu posluchačů, umístí v koncertním sále při stereofonním přenosu umělou hlavou snímací zařízení DYMMY HEAD a signál se dopravuje k posluchačům většinou prostřednictvím sluchátek.

30 b) Sluchátka dodávají usměrněný akustický vjem v úhlovém rozsahu asi 180 stupňů (vpravo - vlevo, kvaziaxiálně), takže vznikne skutečný stereofonní dojem. Osa reprodukčního systému přitom leží rovnoběžně s osou slyšení (přizpůsobeně sluchu). Rozhodující nevýhodou je, že pomocí sluchátek je možno systémem poskytnout reprodukci pouze jedné osobě.

1.2. Obvyklá uspořádání reproduktorů, stereofonní trojúhelník, problémy

35

a) Protože reproduktor (reprodukční měnič) nemůže vzhledem k takzvanému AKUSTICKÉMU KRÁTKÉMU SPOJENÍ (zrušení akustického tlaku na přední straně zadní stranou a naopak) účinně volně vyzařovat, provádí se jeho instalování v uzavřené skříně nebo na ozvučnici. Reakční síly (akce = reakce) se přenášejí na stěny. Stěny kmitají kolem dokola a odrážejí zvukové vlny. 40 Rezonance skříně způsobují, speciálně v oblasti hlubokých tónů (basreflex), zesílení zvuku. Toho se využije pro vyhlazení frekvenční charakteristiky měniče. Odražené vlny, tvar skříně a materiál ovlivňují věrnost reprodukce.

45 b) Obvykle se uspořádají dva reproduktory tak, že vytvářejí na sobě úplně nezávislá, oddělená vlnová pole. Přitom intenzita vln vyzářených z každého (teoreticky přibližně bodového) akustického měniče klesá se čtvercem vzdálenosti. Proto je zprostředkování stereofonního vjemu pro několik posluchačů pomocí reproduktorů (rovněž při použití elektronických pomocných prostředků) doposud problémem: již několik centimetrů odchylky od střední osy značně posune stereofonní obraz. Navíc ještě vícecestné systémy většinou nemají stejnou fázi, což je podmi- 50 něno různými dobami průběhu!

c) Mimo střední linii stereofonní efekt silně klesá, protože jak doba průběhu, tak i intenzita se (se čtvercem vzdálenosti) zhoršují. Obvyklá stereofonní zařízení proto poskytují dobrý stereofonní dojem pouze ve střední ose mezi dvěma reproduktory. Výhodné je umístění posluchače

v rovnostranném trojúhelníku s reproduktory. Rozdíly intenzity tak umožňují dobré stanovení polohy virtuálních zvukových zdrojů. Toto "omezení" je však nežádoucí. Žádoucí jsou monolitické systémy, které zprostředkovávají stereofonní dojem nezávisle na poloze.

5 1.3. Známa monolitická stereofonní uspořádání reproduktorů

Uspořádání reproduktorů monolitickým způsobem jsou známá, přesto však obsahují relevantní podíly odraženého zvuku reproduktorových skříní za pomoci bočních stěn.

10 a) Již před uvedením stereofonních systémů na trh byly reproduktory v rádiových přijímačích umístěny bočně. Tímto "trojrozměrným zapojením" vznikl prostorový dojem, například přepólováním jednoho akustického měniče.

15 b) V roce 1959 uvedli LEVI, Sidney a kol. v časopise THE JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, svazek 31, č. 9, (Listener Reaction to Stereophonic Reproduction by Reflected Sound, str. 1256-1259), že posluchači lépe posoudí monoliticky vytvořený stereofonní systém s opačně bočně vyzařujícími reproduktory jako velmi prostorový a celkově lepší než oddělené skříně. Pro účinné zesílení byly použity rovnoběžné panely, zejména však ještě nutně

20 c) Monoliticky vytvořené stereofonní systémy, jako jednoduché ozvučnice nebo řešení podle patentu US 4 837 826 (STEREOLITH) nebo uvnitř oddělené FLEXIBLE TUBE (ohébné trubky) v patentu US 4 501 934, vždy s dalšími literárními zdroji, již existují, avšak pracují principiálně se značnými odraženými podíly (montážní stěny, dělicí desky atd.).

25 2. Úkol vynálezu

Úkolem vynálezu je vytvořit způsob, zařízení a uspořádání, které umožní stereofonní reprodukci při malých rozměrech reprodukčního zařízení s dobrým prostorovým rozlišením prakticky
30 v celém prostoru pro reprodukci. Kromě toho má být vytvořeno optimalizované záznamové uspořádání.

3. Znamé elementy k řešení

35 3.1. Znamé základy

a) Jak je známo, tvoří rohy a hrany takzvané "singularity" pole, tedy relevantní rušivé prvky. Každý druh zhoršení vyzářené akustické vlny se může známým způsobem zobrazit ve zvukovém obraze (v harmonických). Zvukové vlny "tečou" neboli se šíří vzduchovým prostředím rychlostí
40 přibližně $c=340$ m/s. Proto je nutno v rozích nebo na hranách u takových částicových vln očekávat přídavné problémy se setrvačnou hmotou.

b) Vlny sestávají z progresivních (= dopředných) a odražených regresivních (= zpětných) vln. Příslušný podíl se stejnou intenzitou (amplitudou) bude "stojatou vlnou". Několikanásobným
45 odrazem v jedné ose (tam a sem) vznikne "rezonance" vln cirkulujících (rotujících) právě na obvodu, viz obr. 2a: P = směr postupu vlny.

c) Na nahrávací straně je rušení v prostoru minimalizováno již extrémně malým snímacím měničem.

50 - Bodová mikrofonní pouzdra, která stěží ovlivňují akustické pole, jejichž rozměry jsou v poměru k přenášeným vlnovým délkám malé, jsou skutečností. Nezpůsobují potom ani odrazy znehodnocující obraz pole ani ohyby a žádné tělesné oddělení pravého od levého kanálu, pokud se upustí od velkých skříní a dělicích těles. Podle názoru zvukových mistrů však mají samotné

mikrofony s malými průměry membrán a kulovou charakteristikou nad frekvencí 1 kHz často zvýšený směrový účinek.

- 5 - Je známý trubkový směrový mikrofon. Využívá té skutečnosti, že zvukové vlny mohou být shromažďovány trubkou tím, že se vyrovnají do její podélné osy. Válce (tělesa, respektive trubky) v důsledku toho podporují v podstatě šíření vln podél své osy, to jest podél lineární souřadnice systému cylindrických souřadnic.

- 10 d) Na reprodukční straně existuje marná snaha o dosažení ideálního "bodového zářiče". Akustický tlak rovněž jen přibližně bodového systému (ve srovnání s minimální vlnovou délkou) nemůže, jak známo, dostačovat. Odborníci přes akustiku přitom předpokládají kulové šíření vln z reprodukčního zdroje. Příslušnými vlastními funkcemi v prostoru šíření vln jsou vlnové rovnice v systému sférických souřadnic, viz obr. 1a.

- 15 - Pro zvukové vlny vytvářejí reproduktory v prostoru extrémní rušení, protože jejich velikost představuje několikanásobek velikosti snímácích měničů. Ze stejného důvodu je jejich směrový účinek zřetelně výrazný. Ještě větší jsou vestavěné skříně, ozvučnice atd. Brání vzniku akustického krátkého spojení a vedou ke zlepšení frekvenční charakteristiky, avšak všechny stěny neustále tvoří odrazná uspořádání (například basreflexová skříň) a jejich obvyklé rohy a hrany narušují (například lámou) zvukový tok. Vlnové rovnice obdélníkových skříní neboli boxů jsou výhodně popsány (jejich vlastní funkce) v kartézském souřadnicovém systému.

- 25 - Ideálním způsobem by měl zvukový tok přecházet z jednoho souřadnicového systému (vnitřního, například kartézského prostoru) do druhého (vnějšího, sférického prostoru) pokud možno bez rušení (bez odrazů a ohybů). Běžná reproduktorová skříň však tomu brání již geometrií (rohy, hranami, bočními stěnami a zadní stěnou). Cílem vynálezu je pro splnění úkolu uvedeného pod ad) 2 méně rušený přechod zvukového toku (energetického toku) progresivně postupující zvukové vlny v reprodukčním prostoru.

30 3.2. Zárodky řešení

- 35 a) Obraz pole (impulzové) vlny šířící se koncentricky ve sférickém souřadnicovém systému vytvoří ve dvou za sebou následujících časových okamžicích kulové skořepiny. Tangenciální komponenty na každé kulové skořepině se zruší. Proto existují pouze radiální komponenty! Libovolný kuželový segment (= trychtýř) mezi dvěma kulovými skořepinami přechází při velmi velkém poloměru do trubky (cylindrický souřadnicový systém). Koncové plochy mohou být vytvořeny vždy téměř bez rušení pole jako membrány, které kmitají ve stejném směru časově přesazeně (ve stejném smyslu)! Vlny postupující podél cylindrického souřadnicového systému tvoří takzvané "rovné progresivní vlny", viz obr. 1a, 1b: sférické a cylindrické souřadnice.

- 40 b) Přechody z jednoho do druhého souřadnicového systému jsou proto plynulé. Nastávají (v ideálním případě) bez odrazů, takže systém je podle nauky o vlnění "svým vlnovým odporem uzavřen". Cylindrické souřadnicové systémy již nevyžadují žádný bodový zářič: v trubkách vybuzují akustické zářiče přibližně rovinné (komplanární, speciálně cylindrické) vlastní funkce.
- 45 Pro vybuzení komplanárních vln jsou vhodné speciálně na koncích umístěné akustické zářiče s plochou membránou. Vlny cirkulující v obvodu trubky (trubkový dozvuk, obvodová rezonance) mohou být potlačeny například vrstveným provedením obvodu, zejména s tlumícími vložkami (dokonce z části prostupnými pro vzduch). Speciálně podélně svazkované vláknité (tyčkovité) nebo trubkové struktury uvnitř (prostupně, diferencovaně) brání vytvoření jednotlivých rezonan-
- 50 cí, viz obr. 1b, 1c, 2b-2f.

- c) Každý zakřivený průběh může být, jak známo, uvažován jako (infinitezimální) sled časově posunutých superponovaných obdélníkových impulzů (+/-). Proto principiálně postačuje úvaha účinku jednoho jediného impulzu. Způsobí-li jeden energetický impulz na začátku (tenké) trubky

vychýlení membrány, tak vlna probíhá jak uvnitř trubky, tak i vně, rychlostí šíření ve vzduchovém prostředí. Náraz na primární membránu čerpá progresivní vlnu dopředu. 2. membrána uspořádaná na konci by se pohybovala v témže směru časově posunutě. Energie (vlna), která dorazí na druhý konec trubky po určité době průběhu, se šíří pohybem vzduchu (nebo pohybem 2. membrány) o průměru trubky v prostoru dále. Rušivé vlivy (odrazy, ohyby) jsou ve směru šíření minimální. Podíly slyšitelné ve zpětném směru jsou přitom, jak známo, malé. - Tyto poměry mohou být uskutečněny pro dva nezávislé podíly jednoho stereofonního signálu, viz obr. 1a: radiální výchylky.

10 d) Každé vychýlení membrány způsobené vždy jednou silou (akcí) způsobí rovněž přímou podélnou reakci (akce = reakce) trubky a tím (téměř) nezpožděnou reakci protilehlé membrány, která srovnatelně odpovídá velmi velké rychlosti šíření impulzů, respektive zvuku, v pevné hmotě.

15 e) Ve frekvenčním rozsahu je znázornění poměrů obtížněji srozumitelné. Přitom dochází ke skupinovým dobám průběhů a k silnému tlumení vysokofrekvenčních podílů, které průběh impulzů po určité době průběhu, respektive délce, zhorší. Tyto chyby však mohou být kompenzovány aktivními zapojeními (speciální kompenzace frekvenční charakteristiky a zpoždovací jednotky), které napodobí chování systému pro vnější prostor.

20 f) Prostorovost akustického dojmu působí na posluchače zvlášť intenzivně a trvale. Známé je dosahování prostorovosti snímačů prostřednictvím mikrofónů se styčnými plochami. Na reprodukční straně musí být provedeno něco srovnatelného tím, že podél stěny nasměrovaná progresivní vlna emitovaná výše popsaným cylindrickým uspořádáním (trubkou) vytvoří progresivně postupující kapilární vlnu.

3.3. Výsledek řešení

30 Uvedená fakta se použijí podle vynálezu, selektivně a kombinovaně, k reprodukci zvukových vln za účelem dosažení ohromujícího prostorového stereofonního efektu s minimálními prostředky.

Podstata vynálezu

35 Uvedený úkol splňuje způsob reprodukce nebo záznamu energie akustického vlnění s místně relevantními frekvenčními rozsahy pomocí alespoň jednoho akustického měniče, podle vynálezu, jehož podstatou je, že energie vlnění se alespoň jedním tělesem se selektivním směrovým účinkem, které z hlediska vlnové délky použitých místně relevantních frekvencí tvoří ve vzduchu dipólový moment, v alespoň jednom ze tří směrů šíření oproti ostatním směrům zeslabuje, 40 respektive potlačuje, nebo zesiluje, přičemž směr šíření probíhá přizpůsobeně sluchu, zejména rovnoběžně se spojovací linií uší posluchače.

Podle výhodného provedení zahrnuje způsob podle vynálezu vytváření zvukové vlny prostřednictvím alespoň dvou aktivních akustických měničů, které přenášejí frekvence relevantní 45 k potřebnému zaměření, polarizování zvukových vln prostřednictvím alespoň jednoho tělesa přímo připojeného k akustickým měničům, jímž zvukové vlny probíhají bezodrazově podél jedné linie působení ohraničené dvěma koncovými plochami tělesa, přičemž vektor koncových ploch probíhá přibližně rovnoběžně s touto linií působení a odstupem koncových ploch tělesa se vytvoří dipólový moment, tedy akustický dipól, a bezodrazově další vedení zvukových vln 50 vystupujících z koncových ploch tohoto tělesa.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu jsou akustické měniče řízeny při využití přirozených nebo umělých dob průchodů pro stereofonní reprodukci a jimi vytvářená kmitání

zvukových vln se s časovým zpožděním zcela nebo částečně překrývají kmitáními vždy dalšího akustického měniče.

5 Podle dalšího výhodného provedení vynálezu se signály jednoho kanálu pro elektronické simulování přirozených dob průběhů, popřípadě poměrů frekvencí, překrývají časově posunuté podíly signálů druhého kanálu.

10 Podle dalšího výhodného provedení vynálezu se frekvenční charakteristika a/nebo fázová charakteristika linearizuje zejména prostřednictvím aktivních elektronických kompenzačních obvodů.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu se fáze pro subjektivní optimalizaci mění zejména prostřednictvím proměnných dob průchodů.

15 Podle dalšího výhodného provedení vynálezu zahrnuje příjem zvukové vlny prostřednictvím alespoň dvou akustických měničů, polarizování zvukových vln prostřednictvím alespoň jednoho tělesa přímo připojeného k akustickým měničům, jímž uvnitř zvukové vlny probíhají bezodrazově podél jedné linie působení ohraničené dvěma koncovými plochami tělesa, přičemž vektor koncových ploch probíhá přibližně rovnoběžně s touto linií působení a odstupem koncových
20 ploch tělesa se vytvoří dipólový moment, tedy akustický dipól, a bezodrazové vnikání zvukových vln do koncových ploch tohoto tělesa.

25 Podle dalšího výhodného provedení vynálezu je akustický měnič spojen s tělesem, které se rozkládá ve směru šíření zvukových vln, a pro zvukové vlny má ve směru šíření menší odpor a napříč ke směru šíření větší odpor, takže gradient má maximum v příčném směru.

30 Podle dalšího výhodného provedení vynálezu obsahuje zařízení alespoň dva akustické měniče pro přenos relevantních frekvencí potřebných k zaměření, a alespoň jedno těleso pro vedení zvukových vln vytvořených akustickými měniči v podstatě jako dopřednou vlnu postupující podél linie působení ke dvěma navzájem protilehlým kmitání schopným koncovým plochám tělesa, přičemž vyzařující koncové plochy ohraničující těleso tvoří akustický dipól.

35 Podle dalšího výhodného provedení vynálezu jsou zařízení v uspořádání uspořádána anti-parallelně, zejména v bezprostředním sousedství a zejména v jediném společném tělese.

Membrány akustických měničů jsou s výhodou koncovými plochami tělesa a kmitají ve stejném smyslu nebo v opačném smyslu.

40 Podle dalšího výhodného provedení vynálezu je uvnitř tělesa upraven materiál pro tlumení zvukových vln, jehož gradient tlumení probíhá zejména kolmo ke směru linie působení.

45 Podle dalšího výhodného provedení vynálezu těleso sestává z trubky rozkládající se ve směru šíření, ze svazku vzájemně sestavených trubiček nebo z tyčí nebo vláken rozkládajících se ve směru šíření, uspořádaných do svazku, podélně vrstvených a popřípadě vložených do sebe.

Těleso sestává z výhodou z navzájem rovnoběžných rovných nebo svinutých vrstev, uspořádaných těsně u sebe relativně k vlnové délce.

Akustickým měničem je s výhodou reproduktor.

50 Podle dalšího výhodného provedení vynálezu je uvnitř tělesa upraven materiál pro tlumení zvukových vln, jehož gradient tlumení probíhá zejména kolmo ke směru linie působení.

Každý akustický měnič má s výhodou rovnou membránu, jejíž plošný vektor leží zejména přímo na linii působení.

- 5 Tělesem je s výhodou válcová trubka z kovu nebo plastu, v jejíchž koncích jsou vloženy reproduktory, zejména přilepeny.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu má trubka délku od 0,15 m do 1 m, průměr od 4,5 cm do 10 cm a tloušťku stěny od 0,25 mm do 2 mm a reproduktory jsou širokopásmovými reproduktory.

- 10 Trubka s výhodou sestává z kovu, zejména z hliníkového plechu válcovaného natvrdo a svinutého.

- 15 Trubka je s výhodou uspořádána na stěnových panelech sloužících jako reflektor osově rovnoběžně.

U trubky o délce asi 1 m mají stěnové panely s výhodou délku asi 2,5 m a osově natočení od 0° do 70°.

- 20 Trubka je s výhodou uspořádána v ohniskové ose kuželosečkových tvarů, zejména hyperbolických ploch.

Osy dipólů jsou s výhodou uspořádány navzájem rovnoběžně.

- 25 Podle dalšího výhodného provedení vynálezu je několik těles opatřených akustickými měniči uspořádáno ve svazku u sebe a tak, že jejich osy probíhají rovnoběžně, zejména koaxiálně a/nebo vloženy do sebe, přičemž zejména akustické měniče jsou vybuzovány signály se stejnými dobami průběhů nebo s posunutými dobami průběhů.

- 30 Osy dipólů jsou s výhodou vyrovnány do několika prostorových os, které jsou zejména vůči sobě kolmé.

- 35 Podle dalšího výhodného provedení vynálezu je uspořádání opatřeno elektrickým obvodem pro rozdělování signálů k vytváření kmitání zvukových vln v několika frekvenčních rozsazích, přičemž pro každý z frekvenčních rozsahů reprodukčního rozsahu je upraven alespoň jeden akustický měnič a pro alespoň jeden frekvenční rozsah je vytvořen jeden akustický dipól.

- 40 Podle dalšího výhodného provedení obsahuje zařízení podle vynálezu alespoň dva akustické měniče, alespoň jedno těleso, pro vedení zvukové vlny vytvořené v akustickém měniči jako vlny probíhající podél linie působení mezi dvěma navzájem protilehlými koncovými plochami tělesa, schopnými kmitání, přičemž plochy ohraničující těleso tvoří akustický dipól, který je vůči linii působení přijímače, zejména spojovací linií uší posluchače, uspořádán přizpůsobeně sluchu, zejména s ní rovnoběžně.

- 45 Podle dalšího výhodného provedení vynálezu jsou zařízení v uspořádání uspořádána v podstatě antiparalelně, zejména v bezprostředním sousedství a zejména v jednom společném tělese.

Membrány akustických měničů jsou s výhodou koncovými plochami tělesa.

- 50 V tělese je s výhodou uspořádán tlumicí materiál, jehož gradient tlumení je zejména kolmý ke směru linie působení.

Těleso s výhodou obsahuje podélně vrstvené vláknité nebo trubkové struktury, které probíhají zejména podél jeho linií působení.

Každý akustický měnič má s výhodou rovnou membránu.

Osy dipólů jsou s výhodou uspořádány navzájem rovnoběžně.

5

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu jsou osy dipólů uspořádány v několika prostorových osách, které jsou zejména vůči sobě kolmé.

10

Podle dalšího výhodného provedení je zařízení podle vynálezu opatřeno elektrickým obvodem pro rozdělování signálů přijmutých kmitáním zvukových vln do několika frekvenčních rozsahů, přičemž pro každý z frekvenčních rozsahů záznamového rozsahu je upraven alespoň jeden akustický měnič a pro alespoň jeden frekvenční rozsah je vytvořen jeden akustický dipól.

15

Zařízení, popřípadě uspořádání, odpovídá z hlediska své geometrie a/nebo fáze membrán akustických měničů zařízení, respektive uspořádání, určenému k záznamu.

Pro vytvoření prostorového stereofonního efektu jsou rozhodující následující poznatky a vlastnosti.

20

a) Umístí-li se ve 2 trubkách akustické měniče, probíhají příslušnou trubkou 2 nezávislé signály. Podle principu superpozice to však platí i pro jen jedno vybuzení na dvou místech pouze jediné trubky. Již toto jednoduché uspořádání vytvoří podél jedné plochy (stěny), zvláště u stereofonního signálu emitovaného ve stejném smyslu (s opačným pólováním, = přepólováním jednoho kanálu) a potlačením trubkové rezonance (trubkového dozvuku), ohromující prostorovost.

25

Výsledek lepšího systému byl označen mistry zvuku a zvukovými inženýry jako "ohromně prostorový", "velmi plynulý", "neuvěřitelný", "výjimečný" (extrémně často!); "celý prostor je plný hudby". Dokonce i ve vedlejších prostorech je tento efekt patrný, to jest prostorech, kde běžné stereofonní systémy již v žádném případě nejsou účinné, viz obr. 2a.

30

b) Celé chování systému navenek se rovná (tlusté) kmitající tyči (tělesu) s oscilujícími koncovými plochami. Každá frekvenční komponenta si může mezi koncovými plochami systému vyhledat svůj podíl a fázově správně skončit ve vnějším prostoru. Pevné těleso (zvláště trubka) s požadovanými vlastnostmi přitom může mít kruhový, oválný nebo obdélníkový průřez. Přibližná řešení vznikají i jinak vytvořenými rotačně symetrickými tvary (například kuzelem, elipsoidem, hyperboloidem), viz obr. 5: elipsoid.

35

40

c) Na začátku (primárně) elementárně kuželovitě progresivní zvukové vlny se transformují do systému souřadnic (vlastní funkce), který je dán provedením tělesa, včetně jeho otvorů. Podélný tvar, působící bez odrazů, s otvory upravenými na koncích, deformuje kuželovitý tvar postupu v podélném směru. - I při relativně hrubých odchylkách od ideálních tvarů a u konstrukce, která není ideální, je tento efekt ještě zřetelně slyšitelný, protože sluch je nanejvýš citlivý vnímavý orgán!

45

d) Sekundární efekty, zvláště odrazy a rezonance, jsou především nežádoucí, avšak přípustné. Taková rušení jsou sekundární a nevyplynají ze způsobu podle vynálezu, protože princip má primárně vytvářet pouze progresivní vlny (dopředu postupující složky vln). Méně ideální uskutečnění patří však ještě k rozsahu vynálezu. Odražené energie a rezonance přitom nemohou, alespoň v místně relevantní oblasti středních a vysokých tónů, účinek (zvláště na poloze nezávislou silně rozšířenou stereofonní bázi) rušit relevantně nebo dokonce úplně zrušit. Přitom mohou být přípustné zvláště rezonance v oblasti hlubokých tónů, které nejsou místně relevantní.

50

e) Obal výše uvedených tvarů může tvořit těleso jiného tvaru, protože zakrytí neboli umístění za, na nebo pod tělesy vykazuje zlepšení! Důležitá je existence směrových (přibližně ekvidis-

tantních) základních struktur! K nim patří jednoduché trubkové struktury, rovněž svazek (tenkých) trubiček uvnitř.

3.4. Terminologie

- 5
- a) Parametr identický v každém prostorovém směru se nazývá SKALÁR a lze si jej představit jako koncentrický (elementární) kužel s všude homogenními vlastnostmi. Tuto podmínku například nesplňují krystaly!
- 10 - Parametr, který má směr pouze v jednom rozměru (struktura, šíření) popisuje VEKTOR.
- 3 (kolmé vlastní) vektory, tedy různé parametry v každém směru, tvoří TENSOR.
- 15 - Jsou-li všechny vektory jednoho tensoru identické, zužuje se tento tensor opět na skalár. Skalárové koncentrické pole, jakož i taková vlna, má čistě kulový tvar, jak elementární, tak i makroskopický.
- b) U známého AKUSTICKÉHO KRÁTKÉHO SPOJENÍ vyruší (prakticky) tlaková vlna vytvořená na přední straně jedné membrány reproduktoru tahovou vlnu (negativní tlakovou vlnu) vzniklou na její zadní straně. To vede (například u sluchu), v důsledku superpozice tlaku a tahu, ke kvazi časově stejnému vyrušení akustického tlaku vytvořeného na přední straně zadní stranou. Každý dipól bez dostatečně dlouhé účinné linie poskytuje všude účinek "nulový". Doby průběhů tomu brání. Vytvoří-li se však doby průběhů dělicími stěnami nebo deskami, tak tento tvar vln odrazy a ohyby zhorší. Ostré hrany stěny přitom vytvoří podstatnou singularitu. Protože každá libovolná vzdálenost, která odpovídá nějaké době průběhu, (akustické) krátké spojení oddálí, může být dělicí stěna vytvořena například rovněž jako trychtýř nebo trubka.
- 20
- c) POLARIZACE znamená: nikoli elementárně koncentrický (kulový). Tato vlastnost hmoty nebo vln s přednostním směrem, zvláště podél dráhy s póly na koncích se nazývá jako polarizování: - přednostním směrem dopředu postupující rovinné vlny je usměrněná konečná čára (vektor). Tato čára může sestávat z dráhy (nebo několika drah) s definovanou dobou průběhu s póly na koncích ve formě uzavírajících mezních ploch (alespoň na začátku trubky z membrán) reálně konečného (cylindrického) systému. - Shodují-li se stejné opačné zdroje (dráha = 0, to znamená krátké spojení pólů), vznikne nula. Teprve konečná účinná čára (dostatečně velká dráha) umožní existenci určitého druhu dipólového momentu. - Délka L trubky vytvoří takový dipólový moment jako polarizační dráhu akusticky polarizovaného dipólu. - Polarizace jako podstatná a jednoznačná směrová vlastnost postupující vlny se nazývá primární polarizování, na rozdíl od sekundárně nabytých vlastností, jako například sekundárního odrazu vlny. - Podobně jako pole elektrického dipólu mají tato pole v celém prostoru charakter vpravo - vlevo. - Zamezení vzniku akumulátorů energie (kapacity, rezonance) potlačí odrazy, viz obr. 2a, vektor P , délka L .
- 35
- 40
- d) Zvolí-li se trubkový prstenec, probíhá emitovaný impulz jako tlaková a tahová vlna oboustranně v prstenci dokola. Když již trubka není uzavřená, rozšíří se impulz na konci trubky dále do vnějšího vzduchu. Probíhá-li energie opačně k energii ve vnitřním prostoru (reaktivně), tak vlna s posunutým časovým průběhem opět dosáhne druhé strany membrány. Analogie: "polarizované" magnetické pole, které se okolím uzavírá.
- 45
- e) Impulz (= skupina frekvencí!) vybuzení v nebo na přímé trubce se šíří vzhledem k době průběhu vln bez akustického krátkého spojení po přímých čarách až ke konci trubky (pólu, dráhy). Čelo vlny tvoří plochy (doplňk k čáře postupu), které jsou uvnitř přímé trubky paralelně rovné (komplanární).
- 50

f) Akusticky polarizované se nazývají takové zvukové vlny, které jsou progresivní v jednom přednostním směru.

- 5 Přízpůsobivě sluchu (správně pro sluch) polarizovaný je směr vln, který je přizpůsoben sluchu nebo je přizpůsobitelný snadno. Zvláště kolmá reprodukce reálně vodorovného zvukového dojmu není pro sluch přizpůsobivá. Přitom záleží na sluchově přizpůsobitelné využitelnosti systému z hlediska místně relevantních frekvencí. Využitím principu pro reprodukci nízkých tónů (EP-0263748) a v kolmém uspořádání není možno znázornit efekt podle vynálezu.
- 10 g) Dvě takové trubky s vždy jedním (na konci umístěným) měničem tvoří stereofonní uspořádání. Vybudí-li se místo toho 2 měniče v jedné trubce nezávisle na sobě, tedy jedním stereofonním signálem, dodává systém všude takto polarizované a z každého měniče vycházející kvazi odrazů prosté progresivní stereofonní pole. Se dvěma bočně umístěnými měniči je možno například vytvořit (přímou) trubku jako dráhu ve směru sluchu (přizpůsobenou sluchu) bez ohybů a odrazů.
- 15 Vzdálenost měničů definuje dobu T průběhu signálu a způsobuje určitý druh dipólového momentu (viz výše, a viz rovněž mechanický silový pár jako páka a dipóly v elektrotechnice), viz obr. 2a: doba $T(L)$ průběhu.
- 20 h) Prostor se subjektivně zvětší. Již jednoduchá stereofonní zařízení reprodukují tento efekt. Celý systém může přitom vytvářet několikanásobná fázová otáčení. Reálné měniče nepracují jako pružné hmotové systémy bez zpětného působení a způsobí jako uzávěr uvedeného systému svým zpětným působením tlumený "měkký" odraz. Zpětný podíl vlny může několikrát proběhnout sem a tam mezi póly dipólu, a přitom jako již původní signál způsobit dozvukové podíly. Navíc mohou trubky, v nichž není rezonance tlumena, vytvářet další, většinou nežádoucí, dozvukové podíly. Zvukový obraz příliš jednoduchých provedení je vzhledem k závadám sotva přijatelný. To musí být pasivně nebo aktivně kompenzováno.

Přehled obrázků na výkresech

- 30 Způsob podle vynálezu a zařízení a uspořádání k provádění tohoto způsobu budou dále podrobněji popsány s odkazem na přiložené výkresy, na něž již byl z části odkaz uveden, přičemž
- 35 obr. 1a znázorňuje schematicky sektor pole zvukových vln se zařízením k záznamu nebo reprodukci, uspořádaným ve šrafovaném poli a označeným křížkem,
- 40 obr. 1b axiální řez trubkovým tělesem se selektivním směrovým účinkem, určeným ke spojení s akustickým měničem a vyplněným podélně vrstvenými vláknitými strukturami,
- 45 obr. 1c axiální řez zařízením pro reprodukci podle vynálezu, podobným provedení podle obr. 1b, v jehož trubkovém tělese je rovněž umístěna výplň z podélně vrstvených vláken, avšak s parabolickým nebo hyperbolickým vnitřním tvarem,
- 50 obr. 1d obvod připojitelný k zařízení pro reprodukci, například podle obr. 1c, provedený se dvěma kanály, které mají vždy jedno napájení (1, 2), jedno zpožďovací vedení ($T(L)$) a s jedním zesilovačem ($V1$, $V2$), jakož i spínačem (1, 2), přičemž reproduktory neboli akustické měniče, které mají být ovládány, jsou na obr. 1c znázorněny pouze schematicky na koncích zařízení pro reprodukci,
- 50 obr. 2a v perspektivním pohledu monolitické zařízení pro reprodukci podle prvního příkladného provedení vynálezu, které obsahuje kovovou nebo plastovou trubku ve formě válcového tělesa, jako akustický vodič AC, se selektivním směrovým účinkem, dále akustické měniče ve formě reproduktorů $W1$, $W2$, přičemž je zde dále vyznačen směrový vektor P a skutečný rozdíl časového průběhu $T(L)$,

obr. 2b až 2g vždy průřez tělesa z obr. 2a u různých zařízení podle vynálezu, která jsou vyplněna různými tlumicími materiály,

- 5 obr. 3 v perspektivním pohledu válcové těleso s akustickými měniči, sestávající zejména z trubky vyrobené laminováním,

obr. 4 šipku představující směr polarizace tělesa ve formě akustického vodiče, znázorněného na obr. 4 a 5,

10

obr. 5 v bokorysu těleso jako akustický vodič ve tvaru elipsoidu.

Příklady provedení vynálezu

15

4. Nejjednodušší monolitické vzorky

- a) Na obr. 2a je schematicky znázorněn první příklad provedení. Pomocí něho se akustické rovnoběžné pole podle vynálezu vytvoří akusticky polarizovaným stereofonním dipólem. V nejjednodušší formě se vytvoří nepřerušované podélné spojení válcovým tělesem (například kruhovou kovovou nebo plastovou trubkou), znázorněným na obr. 2a jako "akustický vodič AC". Koaxiálně k němu se uspořádá pár akustických měničů ve formě reproduktorů W1 a W2. Komplanární tvary vln se nejjednodušeji vybudí na konci umístěnými rovnoběžnými rovnými "čerpajícími" plochami, to jest membránami pokud možno komplanárními/polyplanárními, které působí jako akustický měnič a působí na koncových plochách tohoto polarizátoru (nebo uvnitř).

- b) S výhodou je provedeno tlumení trubkových rezonancí (trubkového dozvuku), například lamelovitými strukturami na obvodu, uvnitř například vrstvenými svazky tyčí (špičatých), vláken nebo trubiček, viz obr. 2b až 2g. Dokonce je výhodná i svinutá vlnitá lepenka (uvnitř například úzká, směrem ven široká. Vybuzení ve stejném smyslu (s opačným pólováním) vyvolá "ohromně široký prostor". Zvláště bipolární snímače (rovněž s umělou hlavou) se zdají být pro demonstraci tohoto efektu velmi vhodné. (Obr. 1c: výše uvedená forma navinuté vlnité lepenky).

- c) Přepólování jednoho měniče (uměle vytvořený stejný smysl kmitání) vede potom stále k ohromující prostorovosti. Tato prostorovost není odkázána na odrazy na stěnách! Vzhledem ke snímací technice, doposud se způsobem reprodukce plně nekorelované, se efekt s běžným pólováním projeví teprve při poněkud lepším stereofonním snímání.

- d) Pro první vzorek byl z počátku přilepen k tvrdé plastové trubce o délce asi 1 m, s tloušťkou stěny 2 mm, vytlumené vatou, pár (ještě kuželových) širokopásmových reproduktorů o průměru 10 cm. Dělicí stěny zde provedeny nebyly, protože podporují odrazy, tvorbu tlaku a příčných komponent. Efekt byl takto již dobře slyšitelný.

- e) Při velmi zredukované reprodukci hlubokých tónů vykazaly tento efekt již krátké tenké kovové trubky o délce asi 33 cm: za tím účelem byl svinut natvrdo válcovaný hliníkový plech o tloušťce například 0,25 mm a vnitřek byl vytlumen vatou. Nejmenší vzorek byl dlouhý jen 33 cm při průměru 4,5 cm. Na koncích umístěné ve stejném smyslu (s opačným pólováním) "čerpající" širokopásmové reproduktory poskytovaly již široký prostorový stereofonní efekt.

- f) U větších průměrů byla trubka svinuta ze tří navzájem se překrývajících dílů (s mezivrstvou). Použití vnitřních spojovacích kanálů (svazků kruhových tyčí, vláken, trubiček různé délky) efekt zlepšilo. Komplanární membrány reproduktorů zlepšily reprodukci (fázi) výšek.

- g) Zařízení byly uspořádána skrytě rovnoběžně se stěnou, například za zhruba centrálně umístěným televizním přijímačem. Tato zařízení vyzařovala bočně do stran, kde boční stěny pokoje poměrně odrážely. Vylepšeně působí boční tlumení, například jehlová plst' nebo závěsy. Další vylepšení přineslo uložení na dlouhé police. I ve volném prostoru, dokonce bez bočního odrazu u zařízení položených na zemi a/nebo před stěnou, byl účinek zřetelný.

5. Dosažený zvukový efekt

- a) Neustále byl chválen ohromující prostorový a jasný stereofonní efekt v celém prostoru. Systém vytváří v reprodukčním prostoru fázové efekty, které simulují velmi široké subjektivní umístění virtuálních zdrojů tónů (hudebních nástrojů, hlasů) v rozsahu až k bočním stěnám. Axiální přednostní směr vln postupujících dopředu se vlivem stěny pokoje umístěné za uvedenými zařízeními a vlivem krycích nebo dosedacích ploch (plocha police) zesílí, což je vysvětlitelné svazkovacími efekty systému odráženého na stěnách. Zesílení prostorového efektu stěnami rovnoběžnými se systémem je vysvětlitelné rovněž vytvořením mezních vln (dvojrůzných, viz mikrofón s mezními plochami) s překročením efektu na okraji kruhového prostoru. Na zkosených plochách a pod nimi, na podlahách a před zadními stěnami, dokonce i ve velkých halách, působí malé systémy často objemně (maximálně 2x4 litry, eventuálně stejné pólování!). Účinek se podobá rezonančním podlahám, které šíří zvuk podobně jako ladička.

- b) Subjektivně působí systém ve své prodloužené ose zjevně dál za rozměry zařízení a má zřetelně vodorovný účinek. Osa kmitání vytvářených vln uspořádaná ve směru slyšení předstírá velmi širokou, transparentní stereofonní bázi, u níž výšky překvapivě nechybí. Při kmitání membrán v opačném smyslu (při stejném pólování) se stereofonní báze zužuje většinou ve prospěch reprodukce hlubokých tónů. Přesto však i potom je efekt u mnoha snímání velmi zřetelný.

- c) Ohromující bylo, že výšky, vztaženo na celý prostor, byly většinou slyšitelné lépe, než u systémů vyzařujících směrem dopředu. Negativně se projeví na začátku ještě nekompenzovaná frekvenční charakteristika a chybějící objem basů. Osoby, které prováděly zkoušky, tedy mistři zvuku, se nacházely částečně přímo před skrytými zařízeními ve vzdálenosti 1 až 4 m, částečně v úhlovém rozsahu až do 90°. Systém byl při pólování ve stejném smyslu mylně lokalizován jako 2 zdánlivé reproduktorové skříně v rozích místnosti! Posluchači se pohybovali v prostoru, částečně v otevřených sousedních vedlejších prostorech, aniž by efekt zmizel. Při reprodukci z porovnávacích reproduktorových skříní tomu tak nebylo.

6. K teorii trojrozměrného uspořádání

6.1. Gaussova integrální věta

- Podle známé Gaussovy integrální věty dodává objemový integrál zdrojovým polem sílu zdroje uvnitř objemu a rovná se obalovému integrálu vektorů svého toku. Rozdíl mezi energií vstupující do povrchu objemu a energií vystupující z něho odpovídá energii obsažené v tomto objemu. Literatura #1: E. A. Guillemin, Mathematische Methoden des Ingenieurs, nakladatelství R. Oldenbourg, Mnichov a Vídeň, 1966, str. 237 a dále. Rovněž názorně popisuje Stokesova věta momentální vířivé komponenty pole (lit. #1, str. 248), jak vznikají rovněž ve zvuku v akustických měničích (mikrofonních a reproduktorových membránách).

6.2. Teorie trojrozměrného uspořádání

- Jeden segment mezi dvěma kulovými skořepinami definuje (kuželový) tvar, kterým probíhá vlna vyzářená koncentricky z pouze jediného bodu v časovém úseku mezi dvěma okamžiky. Ve vzdálené oblasti degeneruje tento tvar na výše uvedený válec. Více zdrojů vyžaduje více válců

neboli jeden systém ze tří ortogonálních neboli kolmých komponent, viz obr. 1a: šrafovaný segment.

5 a) Teorie vlnění je komplexní, zvláště pro stlačitelná média (vzduch). Energetický tok vln sestává v podstatě z vířivých polí, jako (časově proměnných) rotorů (respektive frekvencí) a nevířivých (translačních) polí. Naproti tomu Gaussova věta zůstává platit: při směrovém (vektorovém!) vstupu energie (pole, vlna, částice) do nějakého objemu vznikne uvnitř povrchu tohoto objemu rozdíl mezi (již) vstoupenou a (ještě) nevystoupenou energií. Protože tyto energetické základní rovnováhy existují, platí věty univerzálně, právě tak pro částicová pole, 10 jako pro záření a vlnová pole. - Každý druh energetického toku přitom usměrněně proudí (myšlenými) bočními plochami nějakého objemu! Snímání a reprodukce by však neměly tento energetický tok zhoršit, nýbrž reprodukovat zvláště bez odrazů. Absorpce a odrazy vznikající mimo tento objem tvoří pouze zrcadlové zdroje a přitom charakterizují akustiku snímacího prostoru, viz obr. 1a: pouze radiální komponenty.

15 b) Takový objem může být teoreticky zvolen libovolně: jako mnohostěn (rovnostranný), zvláště jako pravoúhelník (krychle), teoreticky dokonce i jako ve směru každého energetického toku, respektive zvukového toku selektivně "dýchající" (polarizovaná) koule, která přitom nemůže dýchat koncentricky. - Krychle je především nejjednodušším tvarem.

20 c) Byla zvolena krychle o velikosti strany 50 cm (ve vzdálené oblasti). Pro znázornění přitom není na závalu chápání postupující energie vln jako tekoucích proudů částic s určitými směry. Má-li reprodukce co nejvěrněji odpovídat snímání, tak snímací a reprodukční akustické měniče nesmí být odděleny nějakými tělesy (stěnami, skříněmi), které mění energetický (zvukový) tok.

25 6.3. Výsledná teorie pro snímací stranu

Pomocí vždy jedné pasivní membrány, nahrazené (několika) měřicími mikrofony pro každou boční plochu, je možno měřit na snímací straně vstupující a vystupující akustické energie. 30 Přibližně za tím účelem postačí jeden měřicí mikrofón na každou plochu, pokud zůstane objemová geometrie malá relativně vůči vzdálenosti (zvukových) zdrojů od mikrofónu. Změřený rozdíl mezi vždy dvěma protilehlými membránami krychle popíše ve třech prostorových rozměrech tři vektory, které přibližně popisují podle Gausse (viz výše) momentální zdroje v tomto objemu. Místo jednostranného měření tlaku pro každý směr je možno použít vždy 35 dvoustranné měření "průtoku", které zjišťuje časově posunuté vstupující a vystupující energie (rozdíly, vektory). To odpovídá 3 dipólům měničů, viz obr. 1a, 2a: přirozený rozdíl dob $T(L)$ průběhů.

40 6.4. Reprodukční strana

V reprodukčním prostoru by měla nyní ideálním způsobem identická (krychlová) objemová membrána reprodukovat měření na snímací straně. Každá boční plocha výše uvedené krychle může být považována za pravoúhlou dílčí membránu. Ideálně se každé místo povrchu vybudí tak, 45 že zde inverzní působení membrány (kruhové pole) vytvoří kmitání fázově se rovnající snímacímu prostoru (teoreticky by to bylo možné s kmitavými cívkami určenými pro každou vybuzenou membránu). Přibližně však postačí jedna membrána snímače pro každou plochu. V ideálním případě působí kmitání reprodukční krychle v blízké oblasti stejně jako kmitání snímací krychle. Pro každý možný směr poslechu vyžaduje optimální reprodukce rozdílů dob průběhů a fázových rozdílů nyní vždy 2 protilehlé membrány krychle měniče. Dva měniče pro 50 každý stereofonní kanál by byly optimálním dipólem. Již jeden křížový dipól slibuje reprodukovatelnost vodorovných (sluchu přízpůsobivých) komponent.

6.5. Teoretický výsledek

Umístí-li se reprodukční krychle podle nákresu ve snímacím prostoru přesně tam, kde před tím stála snímací krychle, měly by při reprodukci v každém místě v reprodukčním prostoru původní
 5 fázové korelace (rozdíly) snímacího prostoru být reprodukovány daleko lépe než doposud. Protože však čas musí být pozitivní, platí srovnatelnost dobře pouze pro poloprostor, tedy místa, která leží ve směru původního šíření zvuku. To je však samozřejmě prostor pro posluchače.

a) Objem na snímací straně a objem na reprodukční straně mohou mít teoreticky libovolný tvar, mohou mít tedy tvar i libovolného mnohostěnu (zvláště kvádra, kužele, obzvláště opět rovno-
 10 stranného) nebo dokonce nekoncentricky "dýchajícího" kužele. I nekomplanární uspořádání a kosoúhlé vektorové systémy jsou teoreticky možné, když vznikající rozdíly dob průběhů jsou dostatečně kompenzovány nebo jsou subjektivně irelevantní.

b) Kostka odpovídá třem jednotlivým vektorově nasměrovaným (polarizujícím, stereofonním) zařízením. Vždy jedním stereofonním dipólem podle vynálezu je možno v každém reprodukčním prostoru vytvořit reprodukční komponentu fiktivně kolineární se svým vektorem snímacího prostoru. V blízké oblasti se energetický tok snímacího prostoru reprodukuje trochu. Jeden stereofonní dipól podle vynálezu z toho pokrývá nejvýše jednu komponentu (rozměr), viz
 20 obr. 2a: stereofonní dipól.

c) Ze všech směrů potřebuje sluch vždy pouze ten směr, v němž je nasměrován (stereo). Polarizovaná stereofonie je tedy pouze sluchu přizpůsobivou, směrovou vodorovnou komponentou místně úplné prostorové informace. Pomocí vždy jedné aktivní membrány (například pomocí
 25 jednoho, pokud možno rovinného, obdélníkového reproduktoru o straně 20 cm) se vstupující a vystupující energie v reprodukčním prostoru reprodukuje přibližně tak, jak byly před tím na snímací straně změřeny, již zjednodušeně vždy jedním mikrofonom pro jednu stranu.

6.6. Provedení jednotlivých komponent, elektronické a mechanické varianty

a) Vždy dvě protilehlé plochy kostky mohou být považovány za vždy jeden polarizovaný systém z jedné trubky (s pravouhlým průřezem) a naopak. Protože způsob účinku každého takového polarizátoru je podle Gausse určen svým chováním na povrchu, hraje vnitřní konstrukce přitom určitou roli pouze do té míry, jak dalece celý systém popsané chování projevuje navenek. I pevná
 35 tělesa mohou chování obalu pravděpodobně reprodukovat, například když se na koncové plochy namontují jako měniče elektrostaty.

b) Na základě zrušení příčných komponent vlny ve sférickém souřadnicovém systému (kužel, trychtýř, degenerace na cylindrický souřadnicový systém) by neměl válcový povrch jednoho dipólu připustit žádné příčné komponenty. Je-li tvrdý, měl by být uvnitř bez odrazů. Může být rovněž zcela proveden z tlumicích materiálů, pokud není narušen podélný (tangenciální) zvukový tok. Důležitý je energetický tok podél každé osy, respektive v každém směru, pokud možno co
 40 nej přesněji reprodukován systémem, na rozdíl od zabránění energetického toku (totálním odrazem, silným zakřivením) obvyklými ozvučnicemi nebo stěnami reproduktorových skříní, viz obr. 1a: pouze radiální komponenty.

c) Ideální zařízení podle vynálezu mají mít (vedle polarizace) na snímací straně a reprodukční straně analogickou geometrii s cílem vytvořit pro každý stereofonní kanál (nezávisle na vzdálenosti mikrofону) dobou průběhu podmíněné časově posunuté kmitání membrán ve stejné
 50 fázi všech mikrofónů a reproduktorů. Přesné fázové korelace by měly vylepšit věrnost reprodukce, s identickou korelací fází snímání a reprodukce v blízkém okolí systému stereofonního snímání, respektive systému stereofonní reprodukce, vztaženou k dobám průběhů, viz obr. 1a, 2a: doba $T(L)$ průběhu.

d) Dělicí stěny uvnitř vždy ruší. Brání vytváření akustického kruhového pole podle vynálezu vytvořením bariér uvnitř, takže u běžného pólování reproduktorů (pole s opačným smyslem) sotva vznikne slyšitelný efekt. Při přepólování (pole se stejným smyslem) nebo při připojení (umělých nebo systému vlastních) dob průběhů však vznikne již slyšitelný efekt, i když rušený odrazy. Elektronicky je možno dokonce zabránit vychýlení membrány odraženými (signálu cizími) podíly.

e) Údajně je existence polarizovaných akustických polí neznámá. - (Elektromagnetické) dipóly však způsobují již (kmitavá) pole, polarizovaná již definovaně. Matematicky neexistuje žádný základ pro nějakou zvláštní nauku o akustickém vlnění. Potom by ovšem byly známé základy jiných fyzikálních dipólů (dipólových řad, sloupců, reflektorů). Místní (diferenciální) akustický tlak a lokální (diferenciální) rychlost zvuku mají analogie v elektrotechnice s napětím (pole E, D) a proudem (pole H, B).

f) Poměry dob průběhů pro zvuk mezi měniči jsou známým způsobem reprodukovatelné prostřednictvím zpožďovacích jednotek, které zpožďují (zde o asi 3 ms/m), například prostřednictvím digitálního zvukového procesoru (Digital Sound Processor - DSP), 16-bitových posouvacích registrů po přeměně AD (analogově-digitální) atd. Vnitřní struktura systému potom bude méně relevantní.

7. Požadavky, elektronické varianty systémů

7.1. Elektronická simulace systémů

a) Pro dosažení prostorového efektu musí postačit to, že se (například elektronicky) simuluje chování (myšleného) obalu celého systému. Poměry dob průběhů mezi měniči zařízení podle vynálezu se přitom vypočítají z délky L neboli ze vzdálenosti mezi oběma měniči jednoho takového systému, děleno rychlostí zvuku $c=340$ m/s. S vlastním signálem každého zdroje se superponuje (časově zpožděný) signál z protilehlého zdroje, jehož vysokofrekvenční podíly byly při mechanickém řešení ještě zeslabeny. Součty (nebo jednotlivé komponenty) mohou být přitom přidavně tlumeny jako dozvukový efekt vícenásobným kmitáním sem a tam. (Téměř) nezpožděný podíl pocházející z čistě reakčního chování (akce = reakce) může být (změřen a) bez problémů přimíchán. Jednoduché přepólování každé komponenty nebo reproduktoru odpovídá příslušnému vložení invertoru (+/-) signálů, viz obr. 1c: obal (také 2. trubka).

b) Proměnným nastavením (doby průběhu) je možno pro každý kanál zjistit (subjektivní) optimum. Symetrické doby průběhů přitom odpovídají mechanickému řešení, avšak jsou nyní proměnné. V důsledku toho mimoto existují zapojení pro zařízení podle vynálezu, která napodobí výše uvedený druh chování systémů podle vynálezu. Když má být fáze (délka) reprodukčního systému korelována i se snímacím systémem, je snahou vytvořit fáze (doby průběhů, délky, vzdálenosti) korelující snímací stranu s reprodukční stranou, viz obr. 1d: zapojení pro doby průběhů.

7.2. Kompenzace a měření frekvenční charakteristiky podle nové normy

a) Frekvenční průběh akustických měničů se měří podle vestavění (do normované ozvučnice, reproduktorových skříní, automobilů) ve směru záření měniče, při výkonu 1 W, ve vzdálenosti 1 m. Tento způsob měření je u systému podle vynálezu nevhodný! Vzhledem k vyzařování do stran se může smysluplné měření provést jen blízko takzvané "stereofonní hlavní osy" (viz přednáška "2 Jahre Kugelflächenmikrofon", přednesená na 17. sjezdu mistrů zvuku r. 1992 J. WUTTKEM z firmy SCHOEPS, Karlsruhe). Mělo by se provést navíc adekvátně systému a s přizpůsobením sluchu, tedy se 2 bočními měniči uspořádanými rovnoběžně, například pomocí umělé hlavy. - Tento nový způsob měření však rovněž předpokládá, že pro systém jsou vyvinuty adekvátní měniče, které vyhovují požadavkům systému podle vynálezu na frekvenční a fázovou

charakteristiku. Nedostatky ve frekvenční charakteristice a ve zpoždění dob průběhů mechanického systému A.P.S. (akusticky polarizovaného stereofonního systému) se měří a známým způsobem se aktivně (elektronicky) kompenzují. Mikroprocesory umožňují ještě subjektivně smysluplná modifikování.

5

7.3. Paralelní vyzařování fází, vysoká šířka báze i u běžného pólování

Akustické měniče s plochými membránami mohou být stěží zhotoveny. Důležitější je fázová věrnost na pólech tělesa. Kuželové membrány způsobují se vzrůstající frekvencí chyby dob průběhů až do vyrušení, které jsou zanedbatelné teprve u (relativně vůči průměru měniče) dlouhých trubek. Membrána může tedy být vytvořena i tak, přičemž může být umístěna například v trubce, že přesto vzniknou přibližně rovinné vlny. Měníče mohou být v důsledku toho umístěny uvnitř přesazeně (například uvnitř trubky). Tak byly velmi fázově věrné měniče (JORDAN JX 50, D=50 mm) přilepeny do válce svinutého z ohebného prostupného pěnového materiálu o délce $L = 35$ cm a pomocí distančních rozpěrek zapuštěny do trubky o délce 40 cm. Přes malý akustický tlak bylo při stejném pólování reproduktorů dosaženo vynikající šířky báze. Nesymetrie vůči ose byla povolena, viz obr. 2f a 2g s trubkovým pláštěm, a viz obr. 1c (trubka pouze čárkovaná).

20

7.4. Superponované komplementární příčné vlny

Chybějící basy mohou známým způsobem (nezávisle na umístění) přidat hlubokotónové reproduktory. V obvyklém provozu se stejným pólováním akusticky polarizovaného stereofonního systému (A.P.S.) podle vynálezu načerpají mono-podíly trubku v oblasti hlubokých tónů kvazi pneumaticky a způsobí zlepšenou reprodukci basů. Navíc vykázal malý středový otvor měřitelné basreflexové efekty při poloviční dolní mezní frekvenci (asi 50 Hz). - Příčná vlna může být proto selektována a superponována pro optimální systém jedné podélné vlny. Obal nového systému čerpá příčně. To odpovídá dilataci a kontrakci výše uvedeného válcového tělesa. Zatímco místně relevantní frekvence jsou vyzařovány například podélně (zde bočními póly), může být vyzařování místně irelevantních basů potom provedeno čistě příčně. - Elektrodynamická dilatace a kontrakce nebo kvazi "pneumatické" načerpání (elastického) 2. obalu nad výše uvedenou (pevnou) trubkou problém řeší. Přes dolní pevný válec se nasune prodloužitelný válec, který může libovolným způsobem "čerpat" příčně ve frekvenčním rytmu. - Analog na obr. 1c.

35

8. Od snímání k reprodukci, trojrozměrná akustika

8.1. Snímací systémy

Rovněž snímací strana může využít ekvivalentních (k popsanému systému reproduktorů pouze inverzních) zákonitostí za účelem polarizované rekonstrukce na přijímací straně (vždy) jedné akustické osy na snímací straně. Přenos na snímací stranu vede k následujícím teoretickým předpokladům:

a) Na snímací straně odpovídá dříve známý mikrofón s tlakovými gradienty (kardiovídní mikrofón) schematicky prakticky konstrukčnímu principu akusticky polarizovaného snímacího zařízení. Mikrofonní membrány zde leží velmi těsně u sebe, což odpovídá smyslu slova "gradient".

b) Aby se dospělo k vytvoření zařízení podle vynálezu, musí být přenášený gradient mikrofónu nyní přenášen odděleně po kanálech místo toho, aby byl sumarizován v jednom kanálu. Ve smyslu lepší korelace reprodukční strany s (současnými) velmi velkými geometriemi měničů musí se gradient rovněž stát zřetelným (časově definovaným) rozdílem. Proto je zapotřebí větší vzdálenosti (například 15 až 100 cm) a pokud možno nerušeného, avšak bezrezonančního,

vnitřního spojení (viz výše uvedený reprodukční systém). Plochy měničů však mohou mít v cylindrickém souřadnicovém systému teoreticky velké membrány.

5 c) Akustický energetický tok (vektor), který na snímací straně vychází ze zvukových zdrojů, by musel být teoreticky pro každou (ortogonální) komponentu místo konvenčním (jednostranným) tlakovým snímačem měřen nebo vytvářen ideálním způsobem minimálně dvěma měniči (lépe: jeho membránami), respektive jím "protékat", obr. 2a: zařízení pro snímání, 1 dipól.

10 d) Výsledek podle vynálezu vytvořený doposud pouze jedním reprodukčním dipólem je pravděpodobně ještě vylepšitelný určitým druhem "křížového dipólu" (viz výše: Gaussova integrální věta). Do rámce vynálezu spadají snímací systémy stejného druhu, zvláště, když jsou vytvořeny pro akusticky polarizované reprodukční systémy, obr. 1a, kříž: 2 polarizující stereofonní, póly jako kříž.

15 8.2. Korelující celý systém od snímání k reprodukci

a) Podle vynálezu je snahou ideálním způsobem ve snímacím prostoru a reprodukčním prostoru vytvořit usměrněnou fázi (pohyb membrán) k sobě náležejících měničů, odpovídající době průběhu vln mezi měniči. Toho se zvláště jednoduše dosáhne vždy stejnými vzdálenostmi měničů 20 ve snímacím prostoru a reprodukčním prostoru, o velikosti například 70, 50 nebo 17 cm (přibližně vzdálenost uší). Existující rozdíly v době průběhu mohou být kompenzovány pro pozitivní časové rozdíly korekcí časových konstant daných použitou vzdáleností. Několik systémů (paralelní a koaxiální, pasivní a aktivní, časově přesazené) zesiluje účinek. Korekce doby průběhu analogicky k obr. 1d s $1 \times T(L)$ nyní z kanálu 2 na svorku 2.

25 b) Polarizovaná kmitání mohou být přenášena pro každou prostorovou osu na vždy jeden polarizovaný snímací systém. Reprodukční systémy mohou potom přenášet polarizovaný obraz každé souřadnice snímacího prostoru. Ideálně se v reprodukčním prostoru reprodukuje poměry 30 dob průběhů a intenzity snímacího prostoru (v každé ose). Je to možné u stejných vzájemných vzdáleností měničů na snímací straně/reprodukční straně.

c) Akustický tok měřený pomocí vstupujících a vystupujících energií ve snímacím prostoru po 35 komponentách se v reprodukčním prostoru (v němž působí membrány reproduktoru) reprodukuje s co nejvyšší geometrickou, respektive podle doby průběhu upravenou, korelací. Teoreticky jsou pro sluchu přizpůsobenou reprodukci zapotřebí vždy minimálně dva dipóly s pokud možno čtyřmi měniči (= jeden křížový dipól se svými vždy sluchu přizpůsobenými komponentami). Subjektivně postačuje na snímací straně a reprodukční straně zjevně i jeden jediný stereofonní dipól, například superpozicí degenerovaný, antiparalelně (úhel 180°) a monoliticky vytvořený "křížový dipól".

40 d) Reproduktorové boxy a ozvučnice uspořádané v reprodukčním systému časově přesazeně jsou známé. Přesto nyní obsahuje již jeden systém sám o sobě časové rozdíly. Měniče pracují pokud možno přizpůsobitelně podle délky s časovým přesazením, což může dále vést zvukový tok 45 v prostoru jako čerpadlo. Snímací prostor může být prostoupen přesně podle dob průběhů (několika) liniemi (řadami, sloupci) snímacích dipólů. Fázově stejné vybuzení geometricky stejných reprodukčních systémů v reprodukčním prostoru, po kanálech až na časovou konstantu (zpoždění), by mělo potom neobvykle prakticky úplně reprodukovat původní zvukový prostor, viz obr. 1a: posunutí T doby průběhu.

50 e) Čistě subjektivní přesně elektronická kompenzace chyb doby průběhu a intenzity je obtížná (laici mají problémy již při nastavení dob průběhů Surround-systémů). Pravděpodobně za tím účelem však postačí již dva (dipólové) systémy podle vynálezu jako náhražka za čtyři reproduktory Surround-systému. Laici často považovali enormně prostorový účinek jednoho jediného stereofonního dipólu podle vynálezu za Surround.

9. Omezení

Dělicí nebo odrazové stěny a zlomy systému brání progresivnímu energetickému toku: - Vzniklé odražené vlny postupují k původnímu zdroji jako invertované a zruší jeho akustický tok (z části). Stojaté komponenty zhoršují tok a původní, primárně akusticky polarizovanou charakteristiku. - Žádoucí by byly naproti tomu vlny, které již byly vytvořeny invertované, aby se teprve jejich odrazem získala (zpátky) jejich definitivní charakteristika a aby byly vyzářeny (prakticky) teprve v této formě. - Fyzika požaduje podle 2.2a ideálním způsobem, podle doby průběhu, adaptované výchylky membrán ve stejném smyslu. Umělé přepólování působí velmi ohromujícím způsobem, je však korelováno se snímací stranou (nebo pouze s jednou komponentou) zřídka. - To znamená, že extrémní prostorové efekty (kruhový tok) jsou umožněny manipulací s elementy podle vynálezu (zvláště: s dobou průběhu), protože o tom rozhoduje jen působení obalu systému ve vnější oblasti systému.

15

9.1. Konvenční mikrofonní zařízení se směrovým účinkem

Známe snímací systémy se dvěma proti sobě nasměřovanými mikrofony pro každý stereofonní systém již mnohdy naprosto nepatrně polarizují, vzhledem k velké citlivosti sluchu dokonce slyšitelně. To je však sekundárním efektem. Bez přesných opatření pro primární polarizování vln (vytváření primárně progresivních, tedy bezodrazových a, pokud možno, neohýbaných vln podél linií), bez sluchu přizpůsobeného nastavení a snímání podle uvedeného principu (viz výše) nespádají známé snímací systémy do rozsahu vynálezu.

a) Zvukové vlny v prostoru vytvářejí na velkých plochách (tělesech) vedoucích dobře zvuk dvojrozměrné povrchové vlny (dvojrozměrné mezní vlny). Taková, již plošně zdegenerovaná, povrchová vlna (z trojrozměrné na dvojrozměrnou) se, jak známo, využije mikrofonom s mezními plochami, jehož snímání působí nanejvýše prostorově. Polarizace se však dosáhne teprve přidáním zakřivením již plošně zdegenerované prostorové struktury (například ohybem rovné mezní plochy neboli rozhraní k trubce nebo k poloskořepině trubky). Vlna zdegeneruje v tomto dílčím prostoru do přímkové (jednorozměrné) progresivně postupující (rovinné) vlny. Protažené speciální válcové tvary mohou na snímací straně a reprodukční straně vytvářet takové dráhy omezené na konci póly, rovněž v mezních plochách neboli rozhraních nebo na nich.

b) Známe mikrofony s tlakovými gradienty jsou prvním krokem k mikrofonu podle vynálezu. Schematická konstrukce může být v principu takto zvolena. Podle vynálezu však patří dvě (stejně) membrány do vždy jednoho vlastního přenosového kanálu. Kromě toho se vzdálenosti koncových membrán zvolí větší (například jako poslechová vzdálenost) a využívají akustické polarizace podél vytvořené dráhy (linie). - Podobné skutečnosti platí pro reproduktory s tlakovými gradienty na reprodukční straně.

c) Částečně polarizované snímání se provádí například pomocí známého mikrofonu ORFT. U tohoto mikrofonu trubka spojuje obě koncová snímací pouzdra. Pouzdra vzdálená dále od této trubky se nacházejí již mimo bezprostřední směrový účinek trubky a jsou zešikmena do úhlu asi 110°. Protože celková vzdálenost může činit jen například 17 cm, měl by být směrový účinek daleko kratší mezilehlé trubky jen nepatrný. Navíc neobsahuje ani vnitřní konstrukce žádné elementy podle vynálezu.

d) Mikrofon s kulovou charakteristikou (KFM) má se dvěma bočními (protilehlými) měniči jeden znak vynálezu a jeho vynikající prostorovost ukazuje rovněž to, že má vlastnosti vynálezu na snímací straně. Tato kulová degenerace zařízení je právě tak málo vyžadována jako umělá hlava, protože koule působí koncentricky a každá polarizace prostorovými osami (cyklindrické nebo eliptické souřadnice) chybí. - Na reprodukční straně by však měl být, vzhledem k mnohem většímu měniči, zvolen kulový střední segment (lépe elipsa). - Jako u mikrofonu s kulovou

charakteristikou (boční měniče) je zde nutno frekvenční charakteristiku optimalizovat vzhledem ke stereofonní hlavní ose! - Mikrofon s kulovou charakteristikou je rovněž degenerovaný mikrofon s mezními plochami. Tento mikrofon s mezními plochami využívá již plošně degenerované postupující povrchové vlny (zde: kolem dokola na kouli), avšak bez jakékoli přímkové degenerace, tedy polarizace.

e) Při snímání směrovými mikrofony se, jak známo, používají pro svazkování neboli směrování zvuku trubky (trubkový směrový mikrofon) a rovné nebo parabolické reflektory ve snímacím směru. Nasměrují se na jeden nebo několik zvukových zdrojů, aby je oddělily od vedlejších zdrojů. U stereofonního dipólu se primárně tento směrový účinek nevyužije, nýbrž se využije zejména neselektivní (za tím účelem částečně ortogonální) charakteristika: Celkový účinek zohledňuje neselektivně mnoho zdrojů, zvláště sluchu přizpůsobenou směrovou charakteristiku, takže je celkově neselektivní. Takový neselektivní snímací dipól podle vynálezu (například trubka nebo trubička s přilepenými membránami, viz obr. 2, pokud možno vytlumená) se přitom nasměruje ve směru určitého snímaného zvukového zdroje nanejvýš náhodou. Jako u mikrofonu s kulovou charakteristikou směřují měniče potom na speciální snímaný objekt z všeobecně více objektů nanejvýš náhodně.

9.2. Reprodukční strana

Každý elementární obdélníkový impulz zvukové vlny může být nyní považován jako jeden tlakový náraz provedený vzduchovým čerpadlem, které je na druhé straně otevřené nebo uzavřené druhým pístem (membránou). Známa reproduktorová zařízení, která však nejsou nárokována, však nepoužívají žádnou primární polarizaci ve smyslu vynálezu (prakticky komplanní, progresivní, časově přesazené rovinné vlny většinou koncových vyzařujících pólů), viz obr. 1a: radiální výchylky T_1 , T_2 .

- Při ideálním potlačení rezonance (zvláště: obvodové rezonance) vznikají u systému podle vynálezu prakticky pouze progresivní (dopředné) vlny. Přitom neobsahují žádné podstatné regresivní nebo stojaté podíly. Kombinace elementů podle vynálezu přitom reprodukuje efekt více nebo méně významně. Některé sekundární rezonanční podíly přitom tento princip zcela tolerují, speciálně v oblasti hlubokých tónů.

- Dělicí a odrazové stěny nechají působit efekt pouze částečně (jako sekundární efekt). Vzniklé podstatně odražené podíly a stojaté vlny (rezonance) přitom prakticky zruší primární polarizační efekt vlny probíhající v jednom směru (tedy, pokud možno, čistá progresse bez regrese, přičemž progresivní + regresivní = stojatá vlna; u vícenásobného odrazu se selekcí frekvence: rezonance). Rovněž montážní stěny a jiné vnitřní stěny tvoří v relevantní míře překážky pro tok energie, který se potom musí omezit na vnější prostor. Chyby jsou však aktivně prakticky kompenzovatelné.

- Podmínku prakticky chybějících odrazů však splňují i vnitřní prostory pohlcující zvuk (zvukové jámy). Vnitřní spojení mezi měniči je sice narušeno, avšak rozhoduje chování obalu systému. Obal systému může být přídatnými opatřeními, zvláště elektronickým způsobem (selektivním zesílením, například ekvalizérem, elektronickými spojeními, simulovanými dobami průběhů) přinucen k podobnému nebo stejnému chování, viz obr. 1d: zapojení doby průběhu $T(L)$ koriguje vnitřní rozdělení komory.

- Každá aktivní reproduktorová membrána působí pro přicházející vlny dalšího aktivního měniče (stereofonního kanálu) pasivně a přibližně jako otvor. U ideální fázové korelace mezi snímáním a reprodukcí by byl příčně působící tlak vytvořený v systému minimální.

a) Od fázové věrnosti se vzdalují již na trhu dostupné kuželové měniče, u nichž není dobrá reprodukce výšek. Membrány nebo dělicí plochy uspořádané příslušně šikmo jsou ještě méně

vhodné. Již šikmé uspořádání (dvou v poměru k důležitým vlnovým délkám velkých) rovinných tuhých membrán vede v důsledku opačných fázových podílů na samotném tuhém objektu k vyrušení určitých frekvencí. Přistoupí-li k tomu ještě relevantní odrazy, nejsou již splněna žádná kritéria vynálezu.

5

b) Rezonance tělesa jsou u konvenčních systémů částečně nežádoucí jako stojaté vlny (rezonanční zesilovač, basreflex, vyhlazení frekvenční charakteristiky). Systém podle vynálezu však, pokud možno, těmto zhoršením brání. U zařízení podle 2.3. však vznikají na tuhých montážních nebo dělicích stěnách odrazy nebo vibrace, které polarizační efekt dosažený superponovanou vlnou zřetelně, popřípadě částečně, ruší.

10

c) "Ohebná trubka", výše zmíněná pod 2.3c, má například jednu dělicí stěnu s tvrdým odrazem zvuku. Rovněž jiná trubková zařízení nejsou z počátku podle vynálezu. Mohou však přesto, jako u jednoduché trubky, při vybuzování ve stejném smyslu nebo s navzájem (stereofonně) adekvátně podle systému časově zpožděným vybuzováním vytvářet pro relevantní chování ve snímácím prostoru kruhové pole a byly by potom systémem požadovaným pro méně kvalitní nároky.

15

d) Se známým šikmým aktivním nebo pasivním vybuzováním trubek se vytvářejí i dnes již polarizované (vektorové) komponenty. Vlna, která přichází v minimální vzdálenosti při pevné šikmosti dříve, se však neshoduje s později přicházející (například v maximální vzdálenosti) vlnou a zhoršuje ji.

20

- Šikmost způsobí u tuhých membrán rozdíly dob průběhů na samotném objektu, nahoře a dole, které budou při vyšších frekvencích relevantní (vyrušení). U ohebných tenkých membrán (viz MĚNIČE MANGER (R)) se tomuto vyrušení naproti tomu prakticky úplně zabrání vlnou probíhající na pasivní straně šikmo napříč membránou, přičemž tato vlna je téměř nezhoršená vedena dále do vnějšího prostoru. Při pasivních průchodech takového ohebného spojitého prostředí (plastický plášť) zůstávají polarizované dostatečné podíly.

25

e) Rovněž STEREO LITH (2.3c) způsobuje odrazy, které jsou na úkosech částečně vedeny dále ke dnu tělesa a ještě jednou se odrazí. Relativně velmi velkoplošným šikmým uspořádáním neodrážejících reproduktorů jsou však podstatné podíly mezi vždy dvěma reproduktory úplně přímo spojeny. Pro vysoké frekvence však vznikají příliš relevantní fázové chyby, kterými jsou podmíněny různé doby průběhů zde použitých kuželových, tuhých a navíc ještě šikmo uspořádaných reproduktorů.

30

35

9.3. Některé tolerovatelné, avšak zlepšitelné nedostatky

a) Teoreticky řeší ohebné membrány místo tuhých membrán část fázových problémů. Komplanární obraz pole se navíc relevantně nezmění, viděno infinitezimálně, i při menších zakřiveních a zlomech. Fázové chyby tuhých membrán v šikmém uspořádání by proto byly kompenzovatelné teoreticky prakticky ve smyslu vynálezu, například (zahnutými) spojovacími trubkami uvnitř tělesa. Tak mohou, modifikací stavu techniky ve smyslu vynálezu, vzniknout nahodile ještě axiální komponenty.

40

45

b) Nepříjemná singulární obvodová rezonance válce by měla být, pokud možno, potlačena, přičemž navíc tato rezonance většinou odpovídá zhruba stejné rezonanční frekvenci instalovaných (přilepených) měničů. Vedle neekonomické tloušťky stěny, která brání vzniku rezonancí, pomáhají i proměnlivé průřezy trubky. Elipsy a hyperboloidy jsou přípustnými přibližnými formami válce. Změny průřezů však vytvářejí u všech podélných proudění, jak známo, příčné komponenty. Tlak a tah, vzniklé z těchto důvodů (zesíleně) ve směru průřezu, tvoří u všech neválcových forem vynucené rušení.

50

c) Vytváření příčných komponent vnitřního tlaku je však prakticky eliminováno vnitřním podélným strukturováním (trubka a trubička). Pro vzduch prostupné podélně strukturované (dokonce skládané!) svazky způsobí dilataci nejprve kulového šíření vln. Koncentrická elementární vlna se v podélném směru deformuje, například (různě dlouhými) vnitřními trubičkami, vlnitou lepenkou (účinné nejlevnější řešení), svinutým lýkem a/nebo svinutými plastovými fóliemi s distančními rozpěrkami. Směr šíření je přitom podpořen více a ostatní směry šíření jsou potlačeny. Vrstvená trubka, která je na obvodu snadno prostupná pro vzduch, brání i u jednoduchých řešení vzniku tlaku a obvodové rezonance. Svazek stejně dlouhých trubiček může být pro vytvoření různých základních forem zcela různě deformován, viz obr. 3: vrstveně vytvořená trubka.

d) Vybuzení systému podle vynálezu ve stejném smyslu přepólovány reproduktory vede u reprodukce mnoha snímání subjektivně často k nanejvýš ohromujícímu otevření prostoru, které působí často "strašidelně" (citát). Při použití JEDNOBODOVÝCH stereofonních snímacích zařízení s větší korelací mezi odstupem obou příslušných akustických měničů (48 cm) na snímací straně a reprodukční straně byla reprodukce popsána jako subjektivně vždy ještě velmi široká, avšak "přirozenější".

f) Právě stereofonní signály mají stále amplitudy a fázové rozdíly. Těchto amplitud a fázových rozdílů se dosáhne na snímací straně již danou a vědomou nesymetrií při nastavení mikrofonu (například JEDNOBODOVÉ snímání). Čisté monofonní signály způsobí při vybuzení akusticky polarizovaného stereofonního systému ve stejném smyslu ve zvukově mrtvém prostoru vyrušení na středních svislicích systému. V reprodukčních prostorech se tato skutečnost koriguje nesymetriemi a stěnovými odrazy. Prostřednictvím zvukového procesoru mohou být monofonní podíly předem známého druhu selektovány, jako u SURROUND-systému, a svedeny do separátně reprodukováného středního kanálu.

g) Systém podle vynálezu působí podle současných poznatků fázově stereofonně. Kde doposud byly svedeny (sumarizovány) do jednoho druhu "stereofonie pomocí směšovacího pultu" a běžně z hlediska intenzity stereofonně (= amplitudově stereofonně) reprodukovány více než dva snímací kanály, mohou vznikat chyby zaměření.

9.4. Příčné jednorozměrné polarizované akustické pole

a) Na základě dosavadních úvah je zřejmé, že jednorozměrné příčně polarizované akustické pole může být vytvořeno svazkováním (vrstvením) rovnoběžných rovin s distančními rozpěrkami místo svazkování trubkových tvarů. Když například jeden trubkový tvar tvoří svislé rovnoběžné roviny, vodorovné komponenty se potlačí, protože leží kolmo k těmto vrstvám (to znamená rovnoběžně s plošnými vektory těchto vrstev). Místo jednorozměrného (trubičkového) strukturování se použijí dvojrozměrné (rovinné) struktury (vrstvy). Přitom se potlačí pouze jedna jediná příčná komponenta vlny. Je zřejmé, že (takto) polarizované akustické tvary vln mohou být využity i jinak, viz obr. 1b: interpretace jako trubičky nebo svazek rovin.

b) Výše popsaná struktura je strukturou podle vynálezu. Použije-li se tato struktura například v podélném směru trubky z pružného pěnového materiálu, tak působí například hlubokotónové komponenty příčně zesíleně na plášť trubky a vysoké frekvence podélně na koncích na středně a vysokotónové membrány. Aby bylo akustické krátké spojení v blízkosti měniče potlačeno, může zde být plášť trubky proveden tužší než uprostřed.

c) Všechny vůči příslušnému primárnímu uspořádání (snímač, polarizátor) rovnoběžné pasivní a aktivní systémy (vnitřní a vnější) mohou polarizaci svazkováním zesílit. Všeobecně se zdá, že všechny rovnoběžné (i v podélném směru složené nebo zrcadlovitě uspořádané) elementy poskytují zesílení efektu. Smysl zřejmě mají paralelní vysokotónové, střednětónové a hlubokotónové systémy a z hlediska dob průběhů správně fázově přesazená zařízení, vnitřní a vnější.

10. Shrnutí

10.1. Jednorozměrné podélné strukturování

5

Monofonní zdroj na trubce otevřené na jedné straně vytváří polarizační efekt. Druhý otvor je nahraditelný pasivní membránou (vypnutým druhým reproduktorem). Teprve stereofonní zařízení však činí tento účinek patrným!

10

- Jedna aktivně vibrující membrána (například jedním směrovým impulzem) vytvoří primární progresivní zvukovou vlnu.

- S časovým zpožděním pasivně reagující druhá membrána (nebo otvor) brání vytvoření tlaku ve vzduchu.

15

- Trubka soustředí neboli usměrní zvuk podélně do hlavního směru, jak je známo z trubkových směrových mikrofonů.

20

- (Vytlučený) vnitřní prostor nebrání nijak podélným komponentám; dorazí na konec trubky s časovým posunutím.

- Rovněž vně (podél trubky) postupující vlna se reprodukuje na konci trubky s časovým posunutím.

25

- Na rozdíl od uzavřeného tělesa nemá otevřená trubka v podélném směru žádné odrazové plochy.

- Účinné tlumení eliminuje rušivé (zvláště obvodové nebo příčné) rezonance akustické vlny.

30

- Tak vznikne v tělese, respektive kolem tělesa, akustický tok se stejnými dobami průběhů.

- I malé rozdíly v dobách průběhů poskytují ještě subjektivně rozpoznatelný prostorový efekt.

35

- Tenká trubka naražená přímo nebo prostřednictvím měniče se pohybuje reaktivně v podélném směru kvazi časově stejně.

- Protilehlá membrána může vykonat reaktivně kvazi časově nezpožděný pohyb ve stejném smyslu.

40

- Elipsoida uzavřená membránami nebo střední části koule jsou přibližnými tvary.

- Stejně jako reproduktorové skříně brání těleso ve tvaru trubky s konečnými rozměry "akustickému krátkému spojení".

45

- V místně irelevantním hlubokotónovém rozsahu (pod asi 100 Hz) mohou být příčné rezonance přípustné.

- Tvar trubky není bezpodmínečně válcový. Systém vylepšují elektronické simulace dob průběhů.

10.2. Některé podstatné vlastnosti

- 5 a) Následující skutečnosti hovoří při dostatečném potlačení existujících (příčných) rezonancí pro tangenciální (tedy axiálně nasměrované) šíření vln, a tím pro, alespoň místní, zřetelné polarizování zvuku:
- Podél (spojovací) trubky lze cítit, zvláště u basových frekvencí, zřetelný tangenciální tah vzduchu.
 - 10 - Bočním (axiálním) vyzařováním zvuku mohou být reproduktory při fázi se stejným smyslem stěží ještě zaměřitelné.
 - Sluch pracuje optimálně jako jeden příjmový dipól nasměrovaný do směru aktivního akustického dipólu.
 - 15 - Vnější dělicí tělesa (rovněž polohování za tělesy) mohou efekt vylepšit. Vlny je obcházejí.
 - Systém umístěný dokonce ve volném prostoru nebo položený na betonu nebo na zemi činí uvedený efekt zřetelně rozpoznatelným.
 - 20 - Nad sebou uspořádané podélné štěrby ve vrstveném válcovém plášti ani při vysokém vybuzení neřinčí.
 - Ani u jiné vhodné konstrukce těleso (trubka) v příčném směru nevibruje.
 - 25 - Ucho přiložené k trubce z ušlechtilé oceli o tloušťce 2 mm registruje například pouze tichý (vzdálený) zvuk, viz obr. 3: vrstveně vytvořená trubka.
- b) Patentové nároky se týkají primárního vytváření a využití polarizovaných akustických vln vytvářených kmitajícím tělesem, jakož i zvláštních příkladů provedení. Zvolená technika měničů (nepřízůsobené reproduktory, páry měničů nepřízůsobené polarizačnímu principu, současná ještě nepolarizovaná snímací technika) je přitom až sekundární.

10.3. Některé varianty

- 35 Polarizátory, tvary polarizátorů, akustické vodiče, zesilovače efektu a měniče se mění, například
- a) tvořením akusticky polarizovaných dipólů, zvláště vytvořených koaxiálním uspořádáním vždy jednoho páru měničů s mezi nimi uspořádaným polarizujícím materiálovým spojením (s akustickým "vodičem" pro polarizování);
 - 40 b) různými hlavními osami působení (polarizačními osami), zvláště geometrickými podélnými osami;
 - 45 c) tělesy (zvukovými vodiči, izolátory), respektive jejich povrchy, s hlavním směrem využitelným pro polarizaci;
 - d) přibližně kruhovými, eliptickými nebo polygonálními, zejména pravoúhlými průřezy;
 - 50 e) rotačně symetrickými akustickými vodiči, zvláště jednoduchými trubkami, avšak rovněž (přibližně) kruhovými, eliptickými nebo hyperbolickými, dvojité kuželovými (kosočtvercovými) nebo i jinými hranatými rotačními plochami;

- f) libovolně válcovými, zvláště kruhovými, polygonálními (například obdélník), rovněž v určitých místech zúženými nebo rozšířenými průřezy, tedy měnicími se plochami průřezů bez podstatných odrazových vlastností;
- 5 g) buzením pokud možno (přízpůsobeně době průběhu) fázově stejným, avšak i s meziformami až k vybuzení s opačnými fázemi, zvláště za účelem stereofonní reprodukce a stereofonního snímání se subjektivně velmi prostorovou silně rozšířenou stereofonní bází;
- 10 h) do jednoho směru uspořádanými systémy, zvláště s několika kvaziparalelními (i antiparalelními) systémy nebo se systémy svazkovanými podél linií a/nebo s ovládáním přízpůsobeným době průběhu mezi systémy.
- S aktivními systémy (zesílením polarizace v prostoru několika podél linií polarizovanými systémy s přiřazením jednoho nebo několika akustických měničů na polarizátor, speciálně rovně
- 15 časově posunutě).
- S pasivními tělesy, vlákny nebo vrstvenými tělesy pro zesílení podélných vln (potlačení příčných vln).
- 20 - S rozdělenými polarizacemi nebo akustickými vodiči, zvláště přiřazením vždy jednoho vodiče (tělesa, trubky) na jeden akustický měnič v opačném (zvláště antiparalelním) uspořádání, takže vzájemnou superpozicí jednotlivých vln vznikne rozdílová, popřípadě součtová, vlna, která působí polarizovaně.
- 25 - S paralelně nebo koaxiálně časově zpožděně uspořádanými měniči nebo kompletními systémy, jako novým systémem.
- i) polarizačním zesilovačem, účinným v přednostním směru (ekvivalent: potlačení v příčném směru), zvláště
- 30 - směrově působícími polarizátory z materiálních těles, povrchů nebo svazkovaných (trubkových) struktur;
- aktivními a pasivními polarizátory nebo rezonátory ležícími v budící ose nebo uspořádanými
- 35 (kvazi) paralelně s ní,
- k) vybuzením akustických podélných vln, respektive polarizovaných povrchových vln podél polarizační linie tělesa a jeho použitím. Na reprodukční straně to může být dokonce přímé (elektromagnetické) buzení kmitání (například membránou) na elektricky nebo magneticky
- 40 vodivém tělese, zvláště na (v) kovové trubce, takže tím vzniknou akusticky polarizovaná kmitání.
- Příčnou polarizací vzniklou svazkovanými plochami s odstupy (rovnoběžné roviny);
- l) zakřivením nebo (mírným) zalomením hlavních směrů neboli os uspořádání, zvláště kolmo
- 45 k posluchačům nebo (na snímací straně) kolmo k přirozeným zdrojům, za účelem vytvoření co nejlepšího prostorového dojmu bez přímého zvuku z reproduktoru, například kolem posluchače/zdrojů tónů nebo směrem od něho (k němu všude přibližně kolmo, tedy s osovým směrem všude přibližně ve směru uší);
- 50 m) uspořádáním polarizovaných systémů v několika prostorových osách pro dosažení dvojrozměrných nebo trojrozměrných efektů;
- n) geometrií a/nebo fází všech membrán a systémů, sladěnou na snímací straně a na reprodukční straně;

o) pomocnými frekvencemi (zvláště vysokofrekvenční nosnou frekvencí nebo rezonancí) vybuzenými systémy, tedy modulací libovolné vysokofrekvenční (rovněž již rovinné akustické) vlny slyšitelnými frekvencemi;

p) náhradou jedné aktivní membrány dipólu pasivní, zvláště časově posunutou monofonní reprodukcí, čímž budou mít i dva monofonní zdroje prostorové efekty. Toho může být dosaženo vypnutím jednoho reproduktoru. Pasivní membrána brání jako otvor vytvoření tlaku vzduchu uvnitř s vibrací tělesa a odlišuje se v něm od pevných uzávěrů, jako jsou dělicí stěny nebo ozvučnice;

q) energeticky jiným akustickým buzením polarizovaného tělesa, zvláště elektrostatickým nebo bipolárním buzením magnetu, neboť místo oddělenými membránami reproduktorů mohou být systémy vybuzeny do kmitání zcela přímo (dvěma) silami působícími na těleso, respektive jeho koncové plochy, axiálně;

r) libovolnou strukturou nebo povrchem (pláštěm) působícími v hlavním směru znatelně zesíleně, které slouží k primárně polarizované reprodukci/snímání prostřednictvím struktury nebo pláštových vln tělesa;

s) technika snímání stejného druhu se zdá být vhodnou. Zvláště by měly dvojrozměrný systém nebo trojrozměrný systém (osový kříž kolmých polarizátorů) zprostředkovat trojrozměrné efekty. Rovněž uspořádání těchto (fázově časově sladěných) systémů v řadách nebo sloupcích se zdá být vhodné;

t) přídatná umístění vnějších dělicích stěn (tlumicí materiál, dělicí stěna, dělicí kotouč) jsou rovněž možná. Tím se zeslabují akustická krátká spojení v sousední oblasti zařízení a zesiluje se akustický tok ve vzdálené oblasti nebo jiné dělicí stěně rovněž mezi posluchačem a zařízením. Dva (dipólové) systémy podle vynálezu by nyní měly nahradit čtyři reproduktorové boxy Surround-systémů.

10.4. Doplnující poznámky

a) Celý systém tvoří aktivní "akusticky polarizovaný stereofonní dipól". To jest axiální zářič, který kmitá jako jiné (například elektrické) dipóly a přitom může mít dva akustické měniče (reproduktory, zdroje zvuku) na pólech (koncích). V meziprostoru spojeném s (vytlučenou) trubkou se tvoří ve spojovací ose tohoto akustického "vodiče" (přibližně) paralelní (polarizované) ekvipotenciální roviny: podél povrchu (pláště) se tvoří progresivně postupující vlny (podélné vlny, impulzový zákon). Tento "polarizovaný akustický dipól" nelze zaměňovat s dříve známými dipólovými zářiči (dipólovými reproduktory).

b) Vysoké frekvence tvoří na reprodukční straně převážně rovinné vlny místo koncentrických vln (viz EP-0500294-A2, sloupec 2, řádek 11 až 14). Tato jinak nežádoucí příliš nasměrovaná struktura se nyní však ve sluchu přizpůsobeném (vodorovném) směru využije pro místně relevantní frekvence. Taková vodorovně polarizovaná, tedy zhruba vůči uším komplanní, pole by se měla v ideálním případě blížit charakteristice (180°) sluchátek, neboť vlnové plochy přicházejí do uší vyrovnaných ve směru siločar přizpůsobeně sluchu zleva i zprava, místo konvenčního způsobu, kdy přicházejí většinou zepředu. Směr jejich kmitání je rovnoběžný s osou uší!

c) Každá přímková degenerace způsobí polarizaci, která se využije pro dosažení cíle vynálezu a, jak je známo, (viz optika, antény) zeslabí komponenty kmitání rušící polarizování. Tato vlastnost by byla využitelná u ozvučovacích zařízení.

d) Gradient energie (akustického) zdroje je stále směrovou veličinou (vektorem). Časová změna, primárně postupující vlna (tah), je komponentou negativně nasměrovanou k přicházející vlně (tlaku). Z toho vyplývá ideálním způsobem z hlediska doby průběhu vybuzení systému ve stejné fázi. Proto by měly snímací systémy snímat všechny komponenty v definované vzdálenosti, navíc eventuálně polarizované.

e) Polarizovaný stereofonní signál může být vytvořen i minimálně dvěma polarizovanými monofonními zdroji. Superpozice dvou ideálně antiparalelních, oddělených, polarizovaných monofonních zdrojů, se sluchu přizpůsobeným nasměrováním vede k polarizovanému stereofonnímu dipólu. Oba monofonní zdroje jsou integrovatelné do jednoho tělesa a potom spojeny. Protože jeden aktivní zdroj v protilehlé reproduktorové membráně (jako otvoru) způsobí kmitání pasivní membrány, může být aktivní signál tohoto druhého reproduktoru superponován s prvním kmitáním.

f) Více než dva libovolně rozmístěné zdroje mohou být, například se třemi komponentami svých gradientů, znázorněny v ortogonálním osovém křížu, takže tvoří trojrozměrný vektor ve směru změny intenzity a rozdílů dob průběhů. Tím je prostorová informace zkompletována, avšak doposud nebyla použita.

11. Od původní myšlenky k vynálezu

a) Původní myšlenkou bylo to, že každá tyč s pevnou délkou má (alespoň) jednu rezonanční frekvenci. Hlavní rezonance nastává u délky, která odpovídá poloviční vlnové délce. Tyče různé délky, od velmi krátké až do velmi dlouhé, by měly pokrýt celé slyšitelné spektrum a měly by být vybuzeny ve svém podélném směru. S (vždy) jedním reproduktorem umístěným na pólech trubky vyplněné takovými tyčemi, respektive s párem reproduktorů, by měly být tyče vybuzeny do kmitání. Místo tyčí mohla být rovněž uspořádána skleněná vlákna různé délky.

b) Při této příležitosti bylo zjištěno, že efekt přitom zjištěný je účinný i bez těchto opatření, tedy podle dosavadního popisu. Tento efekt zřejmě způsobují převážně pro vzduch propustné meziprostory. Při přepólování jednoho reproduktoru byl efekt zpravidla dobře slyšitelný dokonce bez velkých nákladů. Proto byly použity následně svazky trubiček různých délek, přičemž z počátku ještě nebylo jasné, zda nyní vzduchové sloupce různě dlouhých trubiček kmitají a vytvářejí tento efekt. Potom bylo překvapivé, že i jednoduché (vytlumené) trubky v opačně pólovaném provozu vykazovaly zřetelně patrný účinek, i když přitom zvukový obraz, rovněž vzhledem k měniči, který nebyl adekvátní systému, nebyl ještě uspokojivý. S popsányi modifikacemi byly nedostatky postupně již prakticky odstraněny. Vynález nyní reprodukuje uměle poměry ve vzdálené oblasti kulové vlny s velkým subjektivním ziskem, viz na obr. 1a znázorněná vzdálená oblast degenerovaná do tvaru na obr. 1b.

c) Je nutno ještě vyzkoumat, jaký podíl mají reakční síly (akce = reakce), které působí axiálně (podélně) a téměř bez časového zpoždění. Vzhledem k extrémně vysoké rychlosti zvuku ve hmotě by mohl každý akustický vodič, relativně k (velmi velkým) vlnovým délkám ve hmotě, které z toho vyplývají, působit podobně jako HERTZův dipól, který je známý zvláště z vysoko-frekvenční techniky. Každému zdroji vnějšího prostoru může být dokonce přiřazen virtuální zrcadlový zdroj ve vnitřním prostoru tělesa (nebo naopak).

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Způsob reprodukce nebo záznamu energie akustického vlnění s místně relevantními frekvenčními rozsahy pomocí alespoň jednoho akustického měniče, **vyznačující se tím**, že energie vlnění se alespoň jedním tělesem se selektivním směrovým účinkem, které z hlediska vlnové délky použitých místně relevantních frekvencí tvoří ve vzduchu dipólový moment,
 - 10 v alespoň jednom ze tří směrů šíření oproti ostatním směrům zeslabuje, respektive potlačuje, nebo zesiluje, přičemž směr šíření probíhá přizpůsobeně sluchu, zejména rovnoběžně se spojovací linií uší posluchače.
- 15 2. Způsob reprodukce energie akustického vlnění podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zahrnuje vytváření zvukové vlny prostřednictvím alespoň dvou aktivních akustických měničů, které přenášejí frekvence relevantní k potřebnému zaměření, polarizování zvukových vln prostřednictvím alespoň jednoho tělesa přímo připojeného k akustickým měničům, jímž zvukové vlny probíhají bezodrazově podél jedné linie působení ohraničené dvěma koncovými plochami tělesa, přičemž vektor koncových ploch probíhá přibližně rovnoběžně s touto linií
 - 20 působení a odstupem koncových ploch tělesa se vytvoří dipólový moment, tedy akustický dipól, a bezodrazově další vedení zvukových vln vystupujících z koncových ploch tohoto tělesa.
- 25 3. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že akustické měniče jsou řízeny při využití přirozených nebo umělých dob průchodů pro stereofonní reprodukci a jimi vytvářená kmitání zvukových vln se s časovým zpožděním zcela nebo částečně překrývají kmitáními vždy dalšího akustického měniče.
- 30 4. Způsob podle nároku 3, s alespoň dvěma systémy akustických měničů, přiřazených vždy jednomu kanálu, **vyznačující se tím**, že signály jednoho kanálu se pro elektronické simulování přirozených dob průběhů, popřípadě poměrů frekvencí, překrývají časově posunuté podíly signálů druhého kanálu.
- 35 5. Způsob podle nároku 3 nebo 4, **vyznačující se tím**, že frekvenční charakteristika a/nebo fázová charakteristika se linearizuje zejména prostřednictvím aktivních elektronických kompenzačních obvodů.
6. Způsob podle nároku 3 nebo 4, **vyznačující se tím**, že fáze se pro subjektivní optimalizaci mění zejména prostřednictvím proměnných dob průchodů.
- 40 7. Způsob stereofonního záznamu energie akustického vlnění podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zahrnuje příjem zvukové vlny prostřednictvím alespoň dvou akustických měničů, polarizování zvukových vln prostřednictvím alespoň jednoho tělesa přímo připojeného k akustickým měničům, jímž uvnitř zvukové vlny probíhají bezodrazově podél jedné linie působení ohraničené dvěma koncovými plochami tělesa, přičemž vektor koncových ploch
 - 45 probíhá přibližně rovnoběžně s touto linií působení a odstupem koncových ploch tělesa se vytvoří dipólový moment, tedy akustický dipól, a bezodrazově vnikání zvukových vln do koncových ploch tohoto tělesa.
- 50 8. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 1 s alespoň jedním akustickým měničem, **vyznačující se tím**, že akustický měnič je spojen s tělesem (AC), které se rozkládá ve směru (P) šíření zvukových vln, a pro zvukové vlny má ve směru šíření menší odpor a napříč ke směru šíření větší odpor, takže gradient má maximum v příčném směru.

9. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že obsahuje alespoň dva akustické měniče pro přenos relevantních frekvencí potřebných k zaměření, a alespoň jedno těleso pro vedení zvukových vln vytvořených akustickými měniči v podstatě jako dopřednou vlnu postupující podél linie působení ke dvěma navzájem protilehlým kmitání schopným koncovým plochám tělesa, přičemž vyzařující koncové plochy ohraničující těleso tvoří akustický dipól.
10. Uspořádání pro stereofonní akustickou reprodukci, sestávající z alespoň dvou zařízení podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že tato zařízení jsou uspořádána antiparalelně, zejména v bezprostředním sousedství a zejména v jediném společném tělese.
11. Zařízení, popřípadě uspořádání, podle nároků 8, 9 nebo 10, **vyznačující se tím**, že membrány akustických měničů jsou koncovými plochami tělesa a kmitají ve stejném smyslu nebo v opačném smyslu.
12. Zařízení, popřípadě uspořádání podle jednoho z nároků 8 až 11, **vyznačující se tím**, že uvnitř tělesa je upraven materiál pro tlumení zvukových vln, jehož gradient tlumení probíhá zejména kolmo ke směru linie působení.
13. Zařízení, popřípadě uspořádání, podle jednoho z nároků 8 až 12, **vyznačující se tím**, že těleso (AC) sestává z trubky rozkládající se ve směru šíření, ze svazku vzájemně sestavených trubiček nebo z tyčí nebo vláken rozkládajících se ve směru šíření, uspořádaných do svazku, podélně vrstvených a popřípadě vložených do sebe.
14. Zařízení, popřípadě uspořádání, podle jednoho z nároků 8 až 13, **vyznačující se tím**, že těleso (AC) sestává z navzájem rovnoběžných rovných nebo svinutých vrstev, uspořádaných těsně u sebe relativně k vlnové délce.
15. Zařízení, popřípadě uspořádání, podle jednoho z nároků 8 až 14, **vyznačující se tím**, že akustickým měničem je reproduktor (W1, W1).
16. Zařízení, popřípadě uspořádání, podle jednoho z nároků 8 až 15, **vyznačující se tím**, že uvnitř tělesa (AC) je upraven materiál pro tlumení zvukových vln, jehož gradient tlumení probíhá zejména kolmo ke směru linie působení.
17. Zařízení, popřípadě uspořádání, podle jednoho z nároků 8 až 16, **vyznačující se tím**, že každý akustický měnič má rovnou membránu, jejíž plošný vektor leží zejména přímo na linii působení.
18. Zařízení, popřípadě uspořádání, podle jednoho z nároků 8 až 17, **vyznačující se tím**, že tělesem (AC) je válcová trubka z kovu nebo plastu, v jejíchž koncích jsou vloženy reproduktory, zejména přilepeny.
19. Zařízení, popřípadě uspořádání, podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že trubka má délku od 0,15 m do 1 m, průměr od 4,5 cm do 10 cm a tloušťku stěny od 0,25 mm do 2 mm a reproduktory jsou širokopásmovými reproduktory.
20. Zařízení, popřípadě uspořádání, podle nároku 18 nebo 19, **vyznačující se tím**, že trubka sestává z kovu, zejména z hliníkového plechu válcovaného natvrdo a svinutého.
21. Zařízení, popřípadě uspořádání, podle jednoho z nároků 8 až 20, **vyznačující se tím**, že trubka je uspořádána na stěnových panelech sloužících jako reflektor osově rovnoběžně.

22. Zařízení, popřípadě uspořádání, podle nároku 21, **vyznačující se tím**, že u trubky o délce asi 1 m mají stěnové panely délku asi 2,5 m a osově natočení od 0° do 70°.
- 5 23. Zařízení, popřípadě uspořádání, podle jednoho z nároků 8 až 22, **vyznačující se tím**, že trubka je uspořádána v ohniskové ose kuželosečkových tvarů, zejména hyperbolických ploch.
- 10 24. Uspořádání z několika zařízení podle jednoho z nároků 8 až 23, **vyznačující se tím**, že osy dipólů jsou uspořádány navzájem rovnoběžně.
- 15 25. Uspořádání podle nároku 24, **vyznačující se tím**, že několik těles (AC) opatřených akustickými měniči je uspořádáno ve svazku u sebe a tak, že jejich osy probíhají rovnoběžně, zejména koaxiálně a/nebo vložene do sebe, přičemž zejména akustické měniče jsou vybuzovány signály se stejnými dobami průběhů nebo s posunutými dobami průběhů.
- 20 26. Uspořádání z několika zařízení podle jednoho z nároků 8 až 22, **vyznačující se tím**, že osy dipólů jsou vyrovnány do několika prostorových os, které jsou zejména vůči sobě kolmé.
- 25 27. Uspořádání podle jednoho z nároků 21 až 26 s několika akustickými měniči, **vyznačující se tím**, že je opatřeno elektrickým obvodem pro rozdělování signálů k vytváření kmitání zvukových vln v několika frekvenčních rozsazích, přičemž pro každý z frekvenčních rozsahů reprodukčního rozsahu je upraven alespoň jeden akustický měnič a pro alespoň jeden frekvenční rozsah je vytvořen jeden akustický dipól.
- 30 28. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že obsahuje alespoň dva akustické měniče, alespoň jedno těleso, pro vedení zvukové vlny vytvořené v akustickém měniči jako vlny probíhající podél linie působení mezi dvěma navzájem protilehlými koncovými plochami tělesa, schopnými kmitání, přičemž plochy ohraničující těleso tvoří akustický dipól, který je vůči linii působení přijímače, zejména spojovací linií uší posluchače, uspořádán přizpůsobeně sluchu, zejména s ní rovnoběžně.
- 35 29. Uspořádání ke stereofonnímu záznamu, sestávající z alespoň dvou zařízení podle nároku 28, **vyznačující se tím**, že tato zařízení jsou uspořádána v podstatě antiparalelně, zejména v bezprostředním sousedství a zejména v jednom společném tělese.
- 40 30. Zařízení, popřípadě uspořádání, podle nároku 28 nebo 29, **vyznačující se tím**, že membrány akustických měničů jsou koncovými plochami tělesa.
- 45 31. Zařízení, popřípadě uspořádání, podle jednoho z nároků 28 až 30, **vyznačující se tím**, že v tělese je uspořádán tlumicí materiál, jehož gradient tlumení je zejména kolmý ke směru linie působení.
- 50 32. Zařízení, popřípadě uspořádání, podle jednoho z nároků 28 až 31, **vyznačující se tím**, že těleso obsahuje podélně vrstvené vláknité nebo trubkové struktury, které probíhají zejména podél jeho linií působení.
33. Zařízení, popřípadě uspořádání, podle jednoho z nároků 30 až 32, **vyznačující se tím**, že každý akustický měnič má rovnou membránu.
34. Uspořádání z několika zařízení podle jednoho z nároků 28 až 33, **vyznačující se tím**, že osy dipólů jsou uspořádány navzájem rovnoběžně.

35. Uspořádání z několika zařízení podle jednoho z nároků 28 až 33, **vyznačující se tím**, že osy dipólů jsou uspořádány v několika prostorových osách, které jsou zejména vůči sobě kolmé.

5

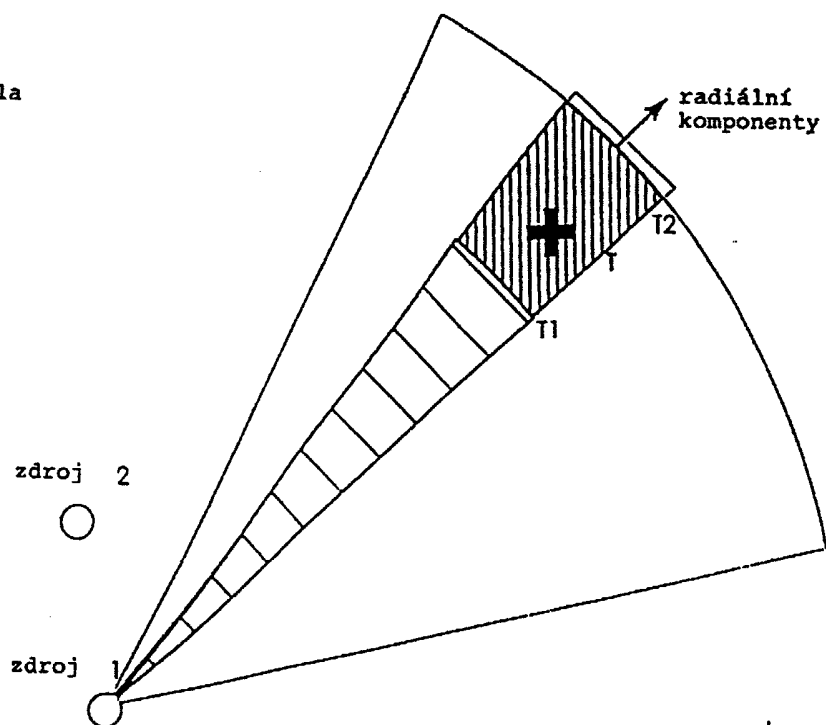
36. Zařízení podle nároku 34 nebo 35 s několika akustickými měniči, **vyznačující se tím**, že je opatřeno elektrickým obvodem pro rozdělování signálů přijmutých kmitáním zvukových vln do několika frekvenčních rozsahů, přičemž pro každý z frekvenčních rozsahů záznamového rozsahu je upraven alespoň jeden akustický měnič a pro alespoň jeden frekvenční rozsah je vytvořen jeden akustický dipól.

10

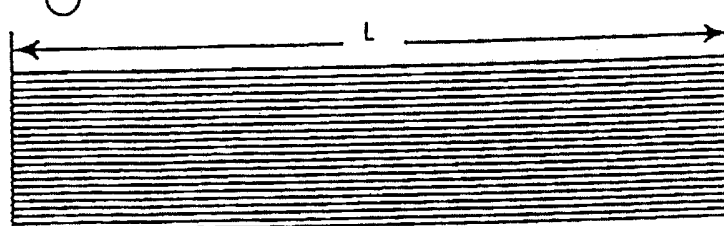
15

3 výkresy

obr. 1a

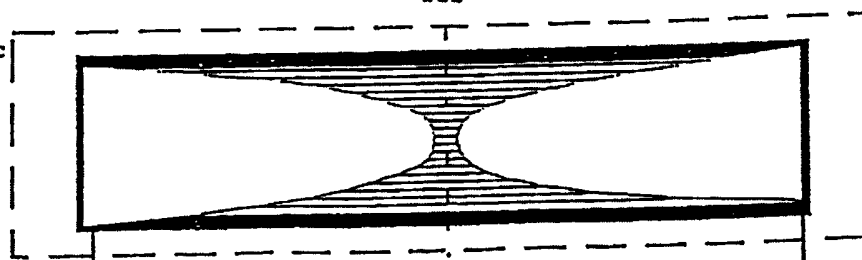


obr. 1b

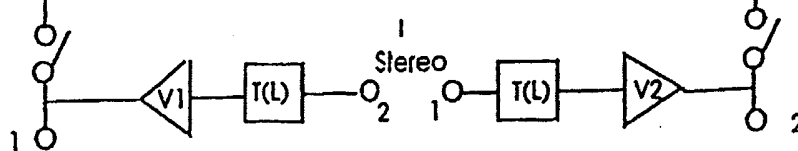


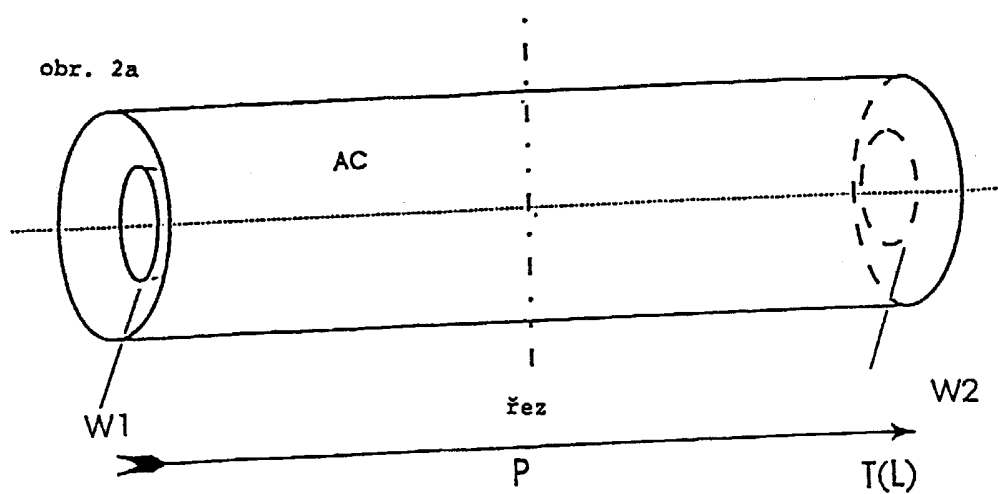
řez

obr. 1c



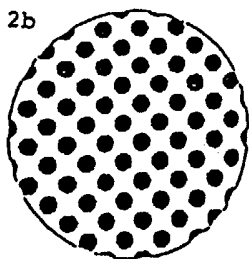
obr. 1d



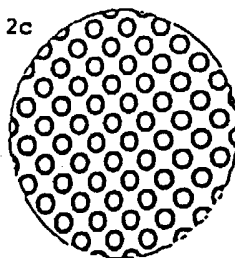


řez S (některé alternativy)

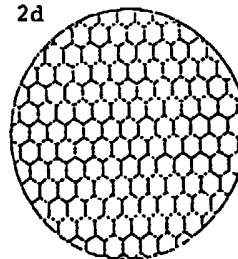
obr. 2b



obr. 2c



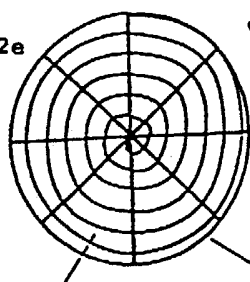
obr. 2d



některé axiálně pro vzduch prostupné náplně

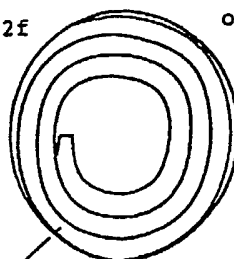
svinutá, svazková (i amorfní) uspořádání ve formě trubek

obr. 2e



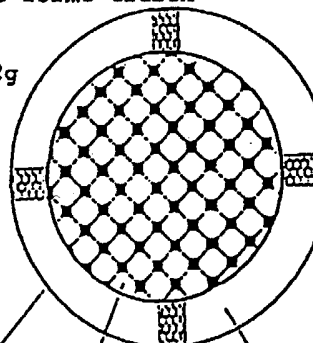
vzduch (trubičky)

obr. 2f



ohébné
(i v 2. trubce,
jako g)

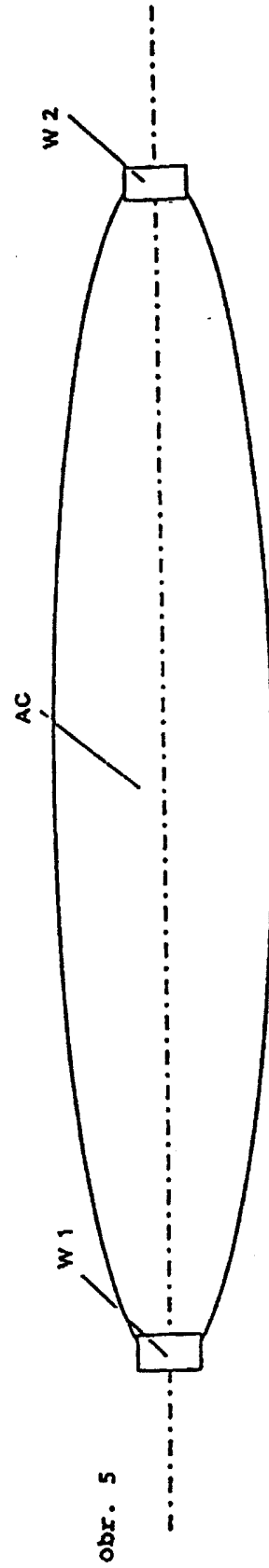
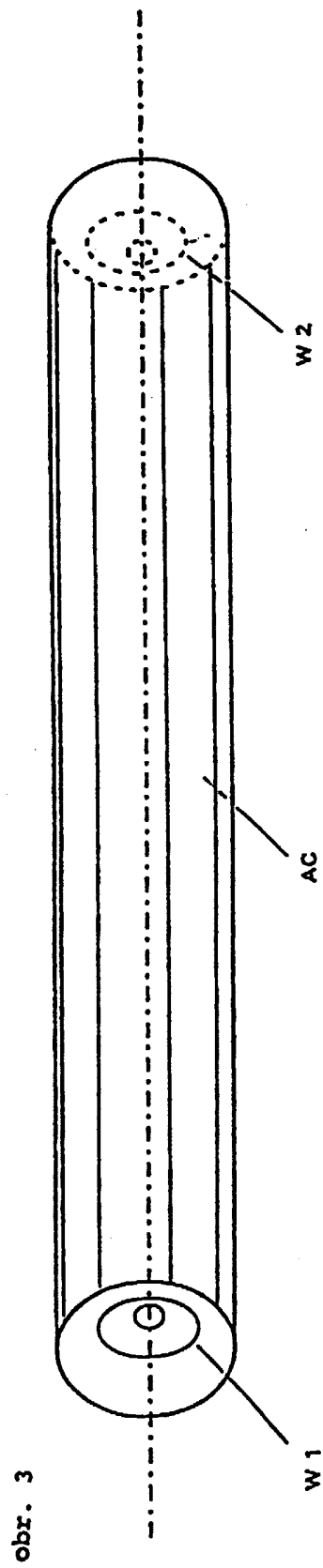
obr. 2g



pevné

ohébné

vzduch



Konec dokumentu