

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 16.12.2000
(32) Datum podání prioritní přihlášky: 22.12.1999
(31) Číslo prioritní přihlášky: 1999/19961862
(33) Země priority: DE
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 12.03.2003
(Věstník č. 3/2003)
(86) PCT číslo: PCT/EP00/12834
(87) PCT číslo zveřejnění: WO01/047319

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 2166

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. :
7

H 04 R 5/02

(71) Přihlašovatel:
BOXART AG, Sarnen, CH;

(72) Původce:
Dabringhaus Werner, Detmold, DE;

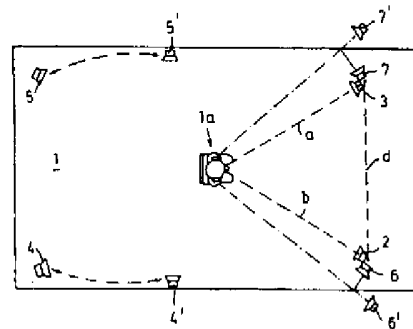
(74) Zástupce:
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Způsob záznamu a reprodukce zvuků, zejména hudby a zařízení k provádění tohoto způsobu

(57) Anotace:

U způsobu záznamu a reprodukce zvuků, zejména hudby, při použití alespoň částečně stereofonní techniky, záznamu a reprodukce, se pro vytvoření přirozeného, realistického trojrozměrného zvukového obrazu v šířce, hloubce a výšce použije alespoň technika 2+2+2 nahrávání a reprodukce prostřednictvím odpovídajícího počtu kanálů. Pro záznam zvuků se použije mixérský pult (11) s prostorovými mikrofony (9, 10) umístěnými nad, před, popřípadě za, imaginárním posluchačem, s hlavními mikrofony umístěnými před zdroji zvuku, jakož i s perfektními mikrofony (18), uspořádanými nad a v oblasti tělesa vydávajícího zvuk. pro reprodukci zvuků se použije kanálové reprodukční zařízení, řídicí zařízení s konfigurací reproduktorů 2+2+2, zejména s dvěma hlavními reproduktory (2, 3) vlevo a vpravo před posluchačem, s dvěma reproduktory (4, 5) vlevo a vpravo za posluchačem a s dvěma reproduktory (6, 7) nad hlavními reproduktory (2, 3).



01-1679-02-Če

Způsob záznamu a reprodukce zvuků, zejména hudby, a zařízení k provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu záznamu a reprodukce zvuků, zejména hudby, při použití alespoň částečně stereofonní techniky záznamu a reprodukce. Vynález se dále týká zařízení k provádění tohoto způsobu.

Dosavadní stav techniky

Je známé obsluhovat při reprodukcích zvukových záznamů, neboli audiozáznamů, CD přehrávače, které jsou zpravidla vybaveny dvoukanálovou stereofonní reprodukcí se dvěma reproduktory. Při přehrávání filmů a videozáznamů již určitou dobu existuje takzvaný způsob „Surround“ pro vytváření prostorových zvuků a efektů. U tohoto způsobu se před posluchačem umístí tři reproduktory, a to vlevo, uprostřed a vpravo, a za posluchačem se umístí další dva reproduktory. K tomu se používá ještě basový reproduktor (Subwoofer), který může být uspořádán kdekoli v prostoru. Tento způsob je označován jako prostorový způsob 5+1.

Prostorový způsob 5+1 je výsledkem vývoje při promítání filmů, byl však rovněž upraven i pro soukromý poslech, přičemž vzhledem ke speciálním požadavkům na reprodukci hudby je tento způsob využitelný jen omezeně a z hlediska estetiky zvuku není uspokojivý. Reprodukce zvuků podobná kvadrofonii je stále dvourozměrná, to znamená, že leží v rovině slyšení posluchače.

Úkolem vynálezu proto je umožnit reprodukci hudby s trojrozměrnou reprodukcí zvuků, která se téměř bude blížit přirozenému zážitku.

Podstata vynálezu

Uvedený úkol splňuje způsob záznamu a reprodukce zvuků, zejména hudby, při použití alespoň částečně stereofonní techniky záznamu a reprodukce, podle vynálezu, jehož podstatou je, že pro vytvoření přirozeného, realistického trojrozměrného zvukového obrazu v šířce, hloubce a výšce se použije alespoň technika 2+2+2 nahrávání a reprodukce prostřednictvím odpovídajícího počtu kanálů, přičemž pro záznam zvuků se použije mixérský pult s prostorovými mikrofony umístěnými nad, před, popřípadě za, imaginárním posluchačem, s hlavními mikrofony umístěnými před zdroji zvuku, jakož i s perspektivními mikrofony uspořádanými nahoře nad a v oblasti tělesa vydávajícího zvuk, a pro reprodukci zvuků se použije kanálové reprodukční zařízení, řídicí zařízení s konfigurací reproduktorů 2+2+2, zejména s dvěma hlavními reproduktory vlevo a vpravo před posluchačem, s dvěma reproduktory vlevo a vpravo za posluchačem a s dvěma reproduktory nad hlavními reproduktory.

Způsobem podle vynálezu se dosáhne toho, že trojrozměrná reprodukce přirozených zvuků, například jednotlivých hlasů orchestru, sólistů, zpěváků nebo podobně, je možná ve velmi diferencované formě. Přitom se může posluchač při reprodukci cítit jako přímo v koncertním sále, jako by přímo v prostoru, v němž je koncert prováděn, přičemž však není nucen setrvat v prostoru v jediné poloze pro vnímání optimálního zvuku, avšak v rámci prostoru se může pohybovat, svoji polohu měnit a přitom všude stejně vnímat trojrozměrný zvuk.

Výhodná provedení způsobu podle vynálezu jsou uvedena ve vedlejších patentových nárocích.

Výhodným přitom podle vynálezu může být, když má nahrávací technika alespoň šest kanálů a reprodukční technika alespoň šest reproduktorů, přičemž dva reproduktory jsou z vodorovné roviny slyšení posluchače uspořádány prostorově zejména směrem vzhůru přesazeně. Přitom vynález není nutně omezen na přesazení přídavných reproduktorů výlučně směrem nahoru. Podle prostorových podmínek může k podobnému vjemu zvuku vést i popřípadě mírné přesazení přídavného páru reproduktorů směrem dolů.

Podle dalšího provedení vynálezu mohou být dva přídavné přední reproduktory uspořádány pootočeně o úhel asi 90° ve směru ke stěně prostoru. Toto postavení je výhodné zvláště tehdy, když se reproduktory nacházejí v prostoru, který má při pohledu od základní plochy obdélníkový tvar, přičemž reproduktory jsou uspořádány v oblasti jedné z úzkých čelních stěn, takže přídavný pár reproduktorů je nasměrován na podélné stěny a zvuky jím vysílané se odrážejí od stěny k posluchači.

Není-li takové postavení možné, existuje možnost umístit přídavné reproduktory v polohách zjištěných virtuálních míst vzniklých odrazem. K tomuto účelu jsou tyto dva reproduktory uspořádány přesazeně nejen prostorově zejména směrem vzhůru, nýbrž i do strany vůči oběma předním reproduktorům.

Způsob podle vynálezu přitom může být ještě rozvinut tak, že podle vynálezu se nepoužije pouze šest kanálů, nýbrž alespoň osm kanálů s odpovídající reprodukcí.

Uvedený úkol dále splňuje zařízení k provádění způsobu podle vynálezu, přičemž podstatou vynálezu je, že zařízení má kanálové reprodukční zařízení, řídicí zařízení s konfigurací reproduktorů 2+2+2, zejména se dvěma hlavními reproduktory vlevo a vpravo před posluchačem, se dvěma reproduktory vlevo a vpravo za posluchačem a se dvěma reproduktory nad hlavními reproduktory. Přitom reproduktory nacházející se nad hlavními reproduktory mají osu vyzařování pootočenou vůči ose vyzařování hlavních reproduktorů směrem ven o 90°. Při záznamu zvuku se navíc k technice potřebné při známé stereofonní reprodukci provede ještě přídavné zaznamenávání prostorového zvuku a odpovídajících perspektiv, přičemž záznam se provádí na alespoň šesti zvukových stopách.

Jak již bylo výše uvedeno, může se pro reprodukci použít takzvaný audiosystém DVD, přičemž prostřednictvím mnohem většího místa v paměti je možno využít nejen dva kanály existující při záznamu na CD, nýbrž až osm kanálů. Přitom systém DVD nabízí možnost přenosu více zvukových kanálů současně. Na tomto místě je nutno poznamenat, že u takzvaného způsobu Dolby-Surround existuje 5+1 kanálů, to znamená, že i zde se používá šest kanálů, i když pro reprodukci v jedné zvukové rovině.

Způsob podle vynálezu, respektive zařízení podle vynálezu, má tu výhodu, že mohou být reprodukovány zvukové obrazy v šířce, hloubce a výšce, přičemž systém se může rozšířit. Kromě dosavadní stereofonie se mohou použít čtyři, šest nebo i více reproduktorů, přičemž systém může být rozšířen i na systém 2+2+2+2, to znamená systém pracující s osmi přenosovými kanály.

Pomocí vynálezu lze reprodukovat i takzvané výškové rozložení těles vydávajících zvuk. Například orchestr je rozsazen na způsob mušle ve více stupních směrem nahoru. Dole jsou smyčce, hned za

nimi dřevěné dechové nástroje, následují žesťové nástroje a bicí, přičemž vzadu může být umístěn sbor nebo ještě varhany.

Varhany sestávají z různých soustav píšťal, které jsou různě rozmístěny v prostoru, například z takzvaného zadního positivu, který je blízko k posluchači, z hlavní soustavy píšťal nad ním nebo za ním, z horní soustavy píšťal, z pedálového mechanismu až po vzdálené soustavy píšťal, které mohou znít ze stropu. I u komorní hudby je možno slyšet, kteří hudebníci stojí a kteří sedí.

Posluchač v koncertním sále nevnímá zvuk jen z přímého směru ze zdrojů zvuku, nýbrž i zvuk odražený bočními stěnami, stropem atd., takže u posluchače se nastaví přídavně i vnímání velikosti prostoru, v němž se právě nachází. Právě řešení podle vynálezu je vhodné pro realistickou reprodukci. Ve známém stereozáznamu jsou tyto „prostorové zvuky“ rovněž obsaženy, jsou však zatlačeny jen do jedné roviny a v této jedné rovině také reprodukovány. Tato rovina leží výlučně naplocho za reproduktory.

U způsobu podle vynálezu jsou rovněž jinak umístěny mikrofony. Perspektivní mikrofony podle vynálezu nejsou umístěny jako normální mikrofony na stojanu u nástrojů nebo za nástroji, nýbrž ve větším odstupu od nich, aby se dosáhlo odpovídající perspektivy, přičemž z tohoto umístění mikrofونů může mixérský pult vytvořit zvukový záznam 2+2+2 podle vynálezu.

Přitom podle vynálezu odpovídá vzdálenost mezi oběma hlavními reproduktory základní šířce d , která s výhodou rovněž odpovídá odstupu od posluchače, takže vznikne rovnoramenný trojúhelník, což znamená, že oba hlavní reproduktory jsou uspořádány vždy pod úhlem 30° vůči optimálnímu místu slyšení, jak tomu má být u jednoduchých stereofonních reprodukcí. Oba horní

reproduktory by se měly nacházet optimálně ve výšce poloviční základní šířky nad výškou uší, to znamená nad rovinou proloženou ušima a hlavními reproduktory. Činí-li například odstup reproduktorů v ploše slyšení například 2 m, měly by být přídavné přední reproduktory uspořádány nad touto rovinou ve výšce 1 m. S výhodou se přitom zadní reproduktory nacházejí pokud možno ve stejném odstupu od posluchače jako oba přední reproduktory, když je to tak možné nastavit, jinak mohou být upraveny i menší odstupy, přičemž chybějící vzdálenost se může kompenzovat šikmým nastavením a odrazy na stěně a/nebo stropě.

Přídavné reproduktory by měly být, jestliže je to možné, odvráceny od posluchače na příslušnou stěnu místnosti. Není-li to možné, je možno zjistit virtuální místa, v nichž potom mohou být přídavné reproduktory umístěny, to znamená přesazeny vůči hlavním reproduktorům jak bočně, a popřípadě dozadu, tak i výškově.

Přehled obrázků na výkresech

Další znaky a podrobnost vynálezu vyplynou z popisu příkladného provedení podle přiložených výkresů, na nichž

obr. 1 znázorňuje zjednodušeně bokorys prostoru pro reprodukci zvuku,

obr. 2 půdorys tohoto prostoru ve velmi silně zjednodušené reprodukci,

obr. 3 v bokorysu umístění mikrofonů u orchestru a

obr. 4 v bokorysu umístění mikrofonů u velkých varhan.

Příklady provedení vynálezu

V prostoru 1 se nachází posluchač 1a a u příkladného provedení znázorněného na obr. 1 a 2 šest reproduktorů, konkrétně levý hlavní

reproduktor 2 a pravý hlavní reproduktor 3, které jsou nasměřovány vždy na posluchače 1a, dále dva zadní reproduktory 4 a 5 a dva přidavné reproduktory 6 a 7, uspořádané nad hlavními reproduktory 2 a 3, přičemž tyto přidavné reproduktory 6 a 7 jsou vůči hlavním reproduktorům 2 a 3 pootočeny směrem ven o 90° , jak je znázorněno na obr. 2. Proto je možné provádět reprodukci zvuku nejen v rovině 8 slyšení, znázorněné na obr. 1 čárkovaně, nýbrž je umožněna i trojrozměrná reprodukce zvuku, která v podstatě odpovídá přirozenému obrazu zvuku.

Na obr. 3 je znázorněno možné umístění snímacích mikrofónů, přičemž mikrofony 9 a 10 představují prostorové mikrofony, které mohou být rovněž zavěšeny na stropě, a které jsou určeny pro dodávání prostorového zvuku do mixérského pultu 11.

Hlavní mikrofony 12, z nichž je znázorněn jen jeden, jsou upraveny zpravidla na stojanu v předních částech pódia, na němž jsou například v první poloze 13 umístěny smyčce, ve druhé poloze 14 dřevěné dechové nástroje, v další poněkud vyvýšené poloze 15 žesťové nástroje, v další poloze 16 bicí nástroje a za nimi v poloze 17 sbor nebo popřípadě varhany. Zde se používají takzvané perspektivní mikrofony 18a, 18b, 18c. Rovněž jejich informace se přivádějí do mixérského pultu 11, kde se zpracovávají.

Na obr. 4 je znázorněno možné umístění nahrávacích mikrofónů 18c, 18e v případě velkých varhan, například varhan v kostele nebo orchestrálních varhan v koncertním sále. Hráč 19 na varhany sedí u hracího stolu, jak je obvyklé u takových nástrojů, přičemž jednotlivé elementy varhan jsou naznačeny pouze symbolicky:

Jedná se o takzvaný zadní pozitiv 20, přední řada 21 pišťal, hlavní řada 22 pišťal, horní řady 23, 24 pišťal a řada 25 vzdálených

píšťal. Dále je zde naznačen hlavní mikrofon 12 a perspektivní mikrofony 18c, 18e, přičemž se jedná pouze o možnosti jejich umístění.

Na obr. 1 a 2 jsou znázorněny vzájemné odstupy. Při stereofonním nahrávání je nejlepší místo k sezení posluchače ve špičce rovnoramenného trojúhelníku, tvořeného posluchačem 1a a hlavními reproduktory 2 a 3. Na obr. 2 jsou označena tato ramena jako „a“, „b“, „d“ a odstup roviny 8 slyšení je na obr. 1 označen jako „o“. Jak rovněž z obr. 1 vyplývá, rovná se nejlepší odstup přídavných předních reproduktorů 6, 7 ve výšce od hlavních reproduktorů 2, 3 polovině jejich vodorovné vzdálenosti d, to znamená $h=1/2 d$, jak je rovněž na obr. 1 znázorněno.

Na obr. 2 jsou rovněž znázorněny alternativní polohy 6' a 7' přídavných horních reproduktorů 6 a 7, nasměrovaných normálně na stěny prostoru, pakliže prostor nemá stěny, jakož i alternativní polohy 4' a 5' zadních reproduktorů 4 a 5.

Popsaná příkladná provedení vynálezu je však možno samozřejmě z mnoha hledisek ještě dále měnit, aniž by došlo k opuštění základní myšlenky. Například polohy hlavních reproduktorů 2 a 3 mohou být i mírně přesazeny směrem dolů, a potom případně mírně nahoru natočeny k místu slyšení. To platí i pro přídavné reproduktory 6, 7, které mohou být i mírně přesazeny ze své volné svislé roviny směrem dopředu nebo dozadu, aby mohly být zohledněny zamýšlené zvláštnosti polohy umístění.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob záznamu a reprodukce zvuků, zejména hudby, při použití alespoň částečně stereofonní techniky záznamu a reprodukce, **vyznačující se tím**, že pro vytvoření přirozeného, realistického trojrozměrného zvukového obrazu v šířce, hloubce a výšce se použije alespoň technika 2+2+2 nahrávání a reprodukce prostřednictvím odpovídajícího počtu kanálů, přičemž pro záznam zvuků se použije mixérský pult (11) s prostorovými mikrofony (9, 10) umístěnými nad, před, popřípadě za, imaginárním posluchačem, s hlavními mikrofony umístěnými před zdroji zvuku, jakož i s perspektivními mikrofony (18) uspořádanými nad a v oblasti tělesa vydávajícího zvuk, a pro reprodukci zvuků se použije kanálové reprodukční zařízení, řídicí zařízení s konfigurací reproduktorů 2+2+2, zejména s dvěma hlavními reproduktory (2, 3) vlevo a vpravo před posluchačem, s dvěma reproduktory (4, 5) vlevo a vpravo za posluchačem a s dvěma reproduktory (6, 7) nad hlavními reproduktory (2, 3).

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se použije technika nahrávání s alespoň šesti kanály a technika reprodukce na alespoň šesti reproduktorech, přičemž dva reproduktory jsou z vodorovné roviny slyšení posluchače uspořádány prostorově přesazeně, zejména směrem vzhůru.

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že dva přídatné přední reproduktory jsou uspořádány pootočeně o asi 90° ve směru ke stěně prostoru.

4. Způsob podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dva reproduktory jsou uspořádány prostorově přesazeně nejen zejména směrem vzhůru, nýbrž i vůči oběma předním hlavními reproduktorům do strany.

5. Způsob podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že reprodukce se provádí v audiosystému DVD (Digital Versatile Disk).

6. Způsob podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že nahrávání a reprodukce se provádí prostřednictvím alespoň osmi kanálů nejvyšší audiokvality.

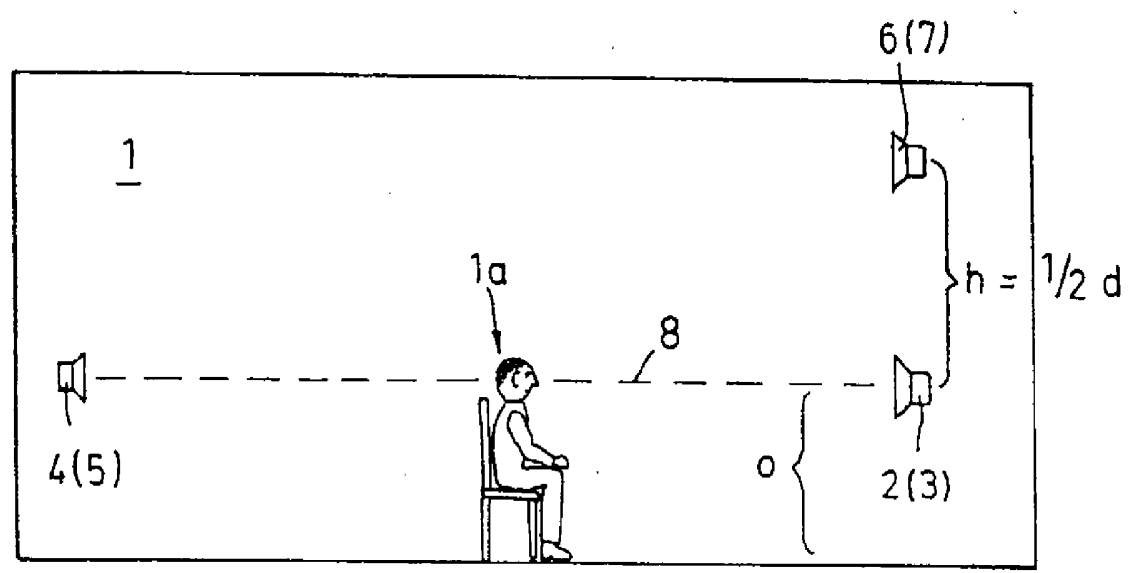
7. Zařízení, zejména k provádění způsobu podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že zařízení má kanálové reprodukční zařízení, řídicí zařízení s konfigurací reproduktorů 2+2+2, zejména se dvěma hlavními reproduktory (2, 3) vlevo a vpravo před posluchačem, se dvěma reproduktory (4, 5) vlevo a vpravo za posluchačem a se dvěma reproduktory (6, 7) nad hlavními reproduktory.

8. Zařízení, zejména pro použití v soukromé oblasti, podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že vycházejí ze standardní polohy slyšení v rovnoramenném trojúhelníku mezi místem slyšení a oběma hlavními reproduktory (2, 3) jsou oba přední přídavné reproduktory (6, 7), uspořádané nad hlavními reproduktory (2, 3), umístěny ve výšce (h), rovnající se poloviční základní šířce, nad výškou (o) uší.

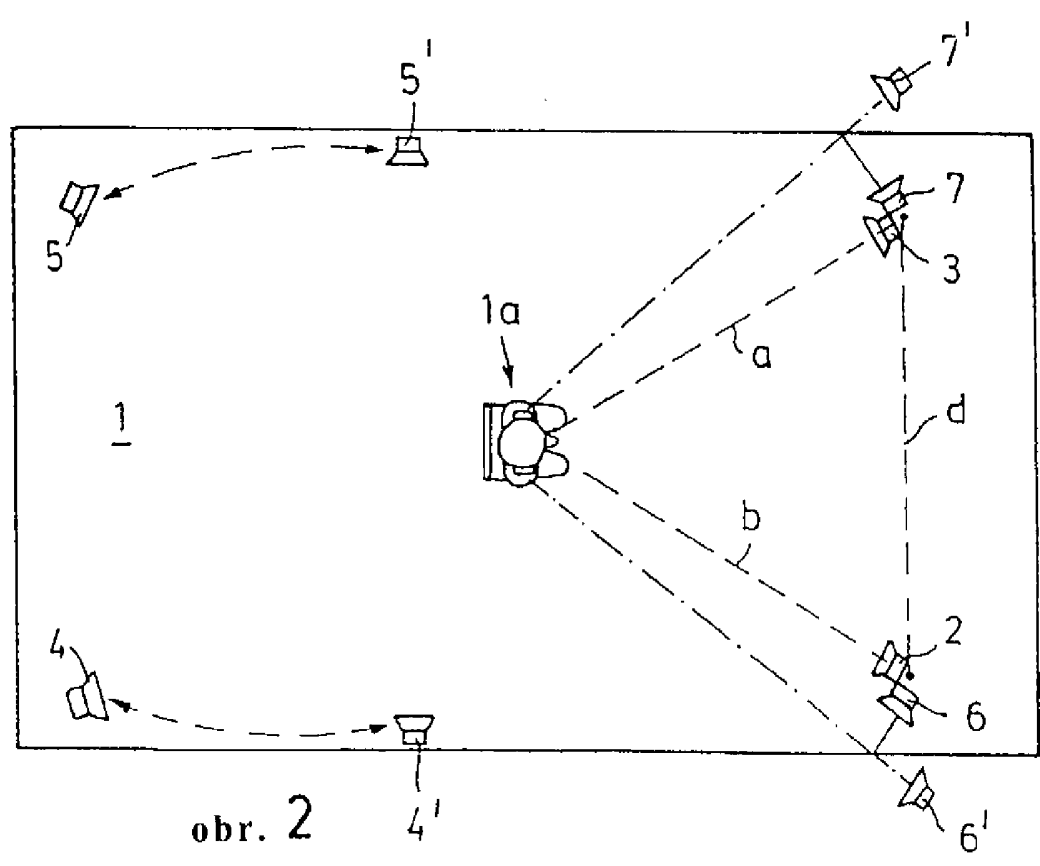
9. Zařízení podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že přídavné reproduktory (6, 7) přesazené směrem nahoru o výšku (h) jsou natočeny o 90° směrem ven pro odraz na stěně místnosti.

10. Zařízení podle nároku 7 nebo jednoho z dalších nároků, **vyznačující se tím**, že přídavné reproduktory (6, 7) jsou umístěny bočně ve virtuálních místech (6', 7') a jsou nasměrovány na místo slyšení v případě chybění odrazných stěn místnosti.

11. Zařízení podle jednoho z předcházejících nároků k záznamu zvuku, **vyznačující se tím**, že obsahuje nahrávací mixérský pult (11) s prostorovými mikrofony (9, 10) uspořádanými v nahrávacím prostoru nad a před nebo za imaginárním posluchačem, s hlavními mikrofony umístěnými před zdroji zvuku a s perspektivními mikrofony (18) uspořádanými nad a v oblasti tělesa vydávajícího zvuk.

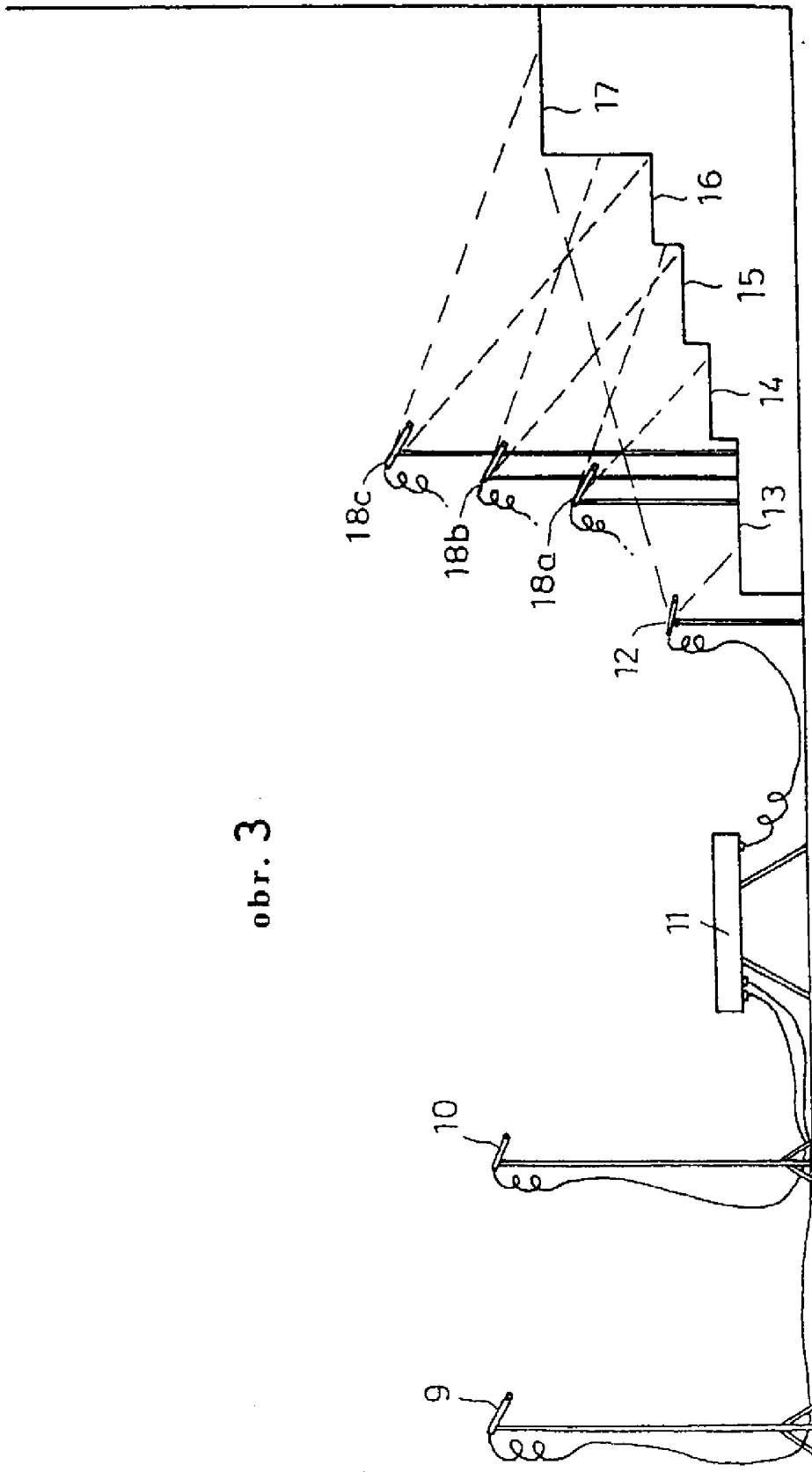


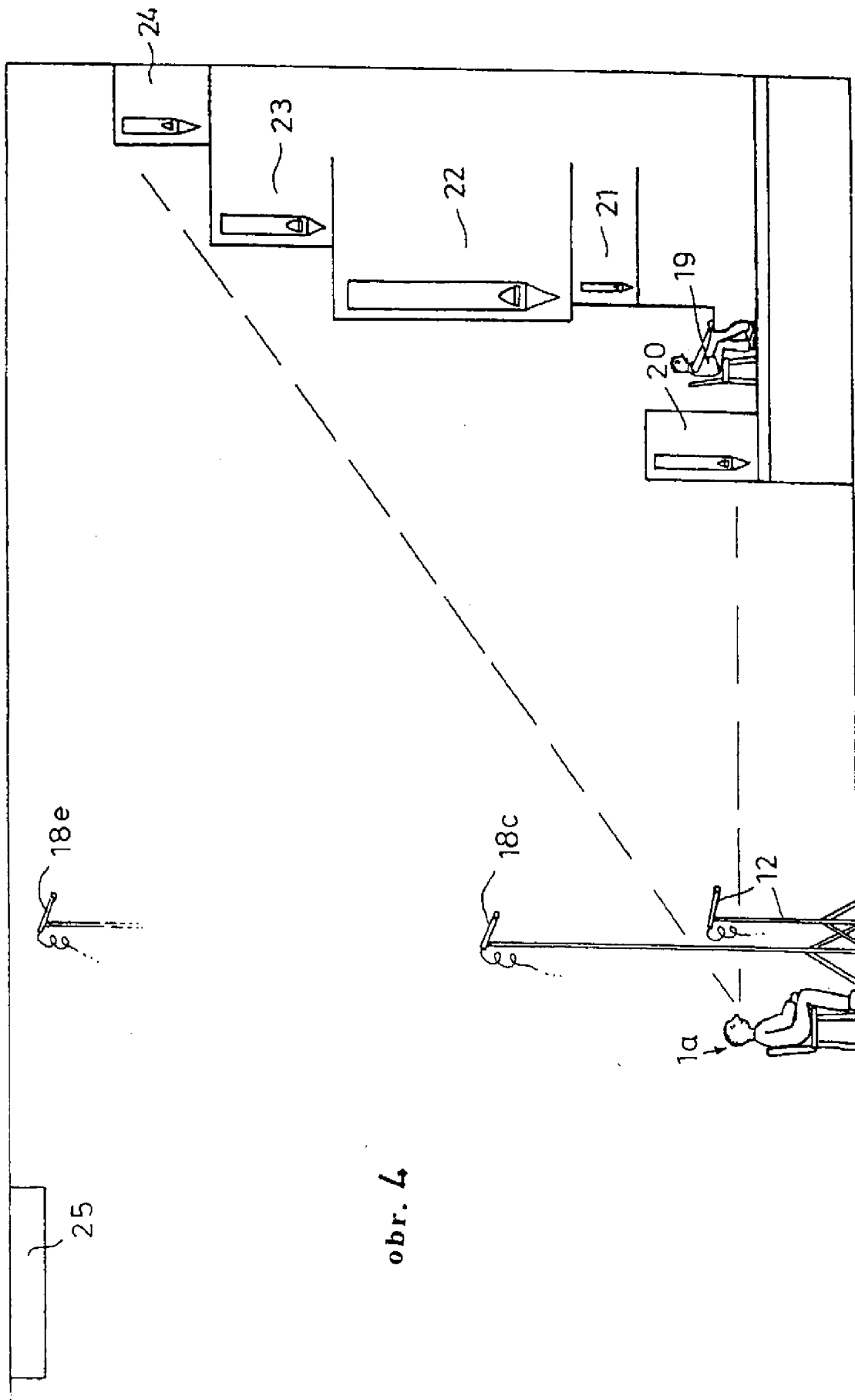
obr. 1



obr. 2

obr. 3





obr. 4