

SVERIGE [B] (11) UTLÄGGNINGSSKRIFT

7311562-8

(19) SW

(51) Internationell klass²

H 04 R 5/02

PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET(44) Ansökan utlagd och utlägg-
ningsskriften publicerad 76-09-06Publicerings-
nummer

387 512

(41) Ansökan allmänt tillgänglig 75-02-25

(22) Patentansökan inkom 73-08-24

(30) Prioritetsuppgifter

(32) Datum (33) Land (31) Nr

Siffrorna inom parentes anger internationell identifieringskod, INID-kod. Bokstav inom klammer anger internationell dokumentkod.

(71) Sökande: S CARLSSON, STOCKHOLM

(72) Uppfinnare: Sök.

(74) Ombud: O Hermansson

(54) Benämning: Högtalare för stereofonisk ljudåtergivningsanläggning,
samt av två sådana högtalare bestående högtalarpar

Denna uppfinning hänför sig till högtalare för användning vid två- eller fyrkanalig stereofonisk ljudåtergivning i rum med minst en vertikal vägg per högtalarpar, samt till ett av två sådana högtalare bestående högtalarpar. Uppfinningen avser orienteringen och placeringen av de nämnda högtalarnas ljudmynningar i förhållande till den nämnda vertikala väggen och i förhållande till en diagonal riktning mot lyssningsområdet i rummet.

Uppfinningens syfte är att åstadkomma stereohögtalare som möjliggör naturlig och levande återgivning av stereofoniska eller kvadrafoniska inspelningar i normal bostadsmiljö, exempelvis i ett för "levande" ljud lagom dämpat vardagsrum.

Från en ljudkälla eller en grupp av ljudkällor i ett rum, t ex ett stereohögtalarpar, nås lyssnaren först av direktljud och därefter av en följd av reflekterat ljud från olika riktningar. Den relativa styrkan och riktningarna hos det tidiga reflekterade ljudet beror på ljudkällans riktningsmönster och på fördelningen av reflekterande och absorberande material i lyssningsrummet, medan det reflekterade ljudets dämpningshastighet, uttryckt såsom rummets efterklangstid, enbart beror på rummet och på mängden dämpningsmaterial i rummet. Högtalares riktningsmönster varierar med frekvensen, eftersom en ljudsäandande yta, såsom ett vibrerande membran eller mynningen hos ett horn eller annan ljudöppning, saknar riktverkan vid låga frekvenser, när dess

utsträckning är mycket mindre än ljudets våglängd, medan den har riktverkan - större riktverkan ju högre frekvensen - när dess utsträckning är av samma storleksordning som eller större än ljudets våglängd i luft.

5 Den fysikaliska beskrivningen av de ljudstimuli som en ljudkälla i ett rum ger upphov till, må förefalla komplicerad, men problemet att bestämma vilket riktningsmönster som kan väntas ge naturlig och levande stereoåtergivning kompliceras ytterligare av att föga är känt om hörselns funktionssätt och hur lyssnarens hörselintryck påverkas av att reflekterat ljud från olika riktningar och med varierande tidsfördröjningar åtföljer det direkta ljudet.

Föreställningen att det reflekterade ljudet är till nackdel, och att riktade högtalare med en horisontell strålningsvinkel uppgående till ungefär $\pm \pi/4$ radianer är optimala för stereoåtergivning, är vida spridd, och högtalare med samtliga högtalarelement vända framåt är de vanligaste. Men högtalare av rundstrålande typ, mer eller mindre efterliknande en punktförmig ljudkälla utan riktverkan, har också funnit förespråkare. Iakttagelsen att i en konsertsal direktljudet i medeltal blott uppgår till ungefär 1/9 av totalljudet har till och med inspirerat en uppfinnare att använda ett högtalarelement vänt framåt för att "sända direktljud" och åtta högtalarelement vända bakåt för att "sända reflekterat ljud" (USA-patentet nr 3 727 004 vid omnämnande av högtalaren enligt USA-patentet nr 3 582 553).

25 Föreliggande uppfinning grundar sig på min iakttagelse att en modifierad typ av rundstrålande högtalare, som har från två till fyra gånger högre kvot mellan direkt och reflekterat ljud än en ljudkälla utan riktverkan är nödvändig för att åstadkomma en fullt naturlig och levande stereofonisk eller kvadrafonisk återgivning i rum som anspråksfulla musiklyssnare finner akustiskt tillfredsställande.

Vid uppfinningen erhålles - inom ramen för en rundstrålande högtalartyp - den önskade kvoten mellan direkt och reflekterat ljud genom att kombinera två fundamentalt olika medel för kontroll av kvoten mellan direkt och reflekterat ljud: valet av orientering och valet av placering av högtalarens olika ljudmynningar.

30 Placeringen av en högtalares ljudmynning för låga frekvenser kan väljas så, att rymdvinkeln för högtalarens ljudstrålning vid låga frekvenser kommer att halveras en, två eller tre gånger. En sådan halvering av rymdvinkeln inträffar, när ljudmynningen för låga frekvenser är anordnad i den del av högtalaren, som placeras nära reflekterande plan av typ vägg eller golv i lyssningsrummet, om ljudmynningscentrum hamnar på ett avstånd från det reflekterande planet understigande en tiondel av ljudets våglängd. Varje halvering av ljudstrålningens rymdvinkel ökar kvoten mellan direkt och reflekterat ljud med en faktor två.

Även vid högre frekvenser erbjuder valet av ljudmynningens placering i högtalaren en möjlighet att öka kvoten mellan direkt och reflekterat ljud, med utnyttjande av ett hörselphenomen som kallas maskering. Mitt tidigare svenska patent 304 309 beskriver en högtalare, vars ljudmynning för medelhöga frekvenser är belägen nära högtalarens bakre vägg. När denna högtalare placeras med sin bakre vägg nära en vertikal vägg i lyssningsrummet, så blir följaktligen avståndet mellan ljudmynningens centrum och den vertikala väggen litet. Ljudet från ljudmynningens spegelbild i den vertikala väggen kommer då att nå lyssnarens huvud med en tidsfördröjning (relativt direktljudet från ljudmynningen) som är tillräckligt liten att understiga hörselns reaktionstid. En sådan placering av ljudmynningen för medelhöga frekvenser kommer att medföra att reflekterat ljud maskeras i en utsträckning som vid en ljudkälla utan riktverkan motsvarar en ökning av kvoten mellan direkt och reflekterat ljud med väsentligen faktorn två, förutsatt att ljudmynningens centrum hamnar högst ungefär 20 cm från den vertikala väggen.

I väsentliga delar av tonområdet för medelhöga och höga frekvenser ger valet av orientering av högtalarens ljudmynningar en möjlighet att kontrollera högtalarens riktningsmönster i syfte att uppnå den önskade ökade kvoten mellan direkt och reflekterat ljud. I föreliggande uppfinning är orienteringen av ljudmynningarna för medelhöga och höga frekvenser vald att ge ökad strålning mot ett lyssningsområde i lyssningsrummets mitt eller dess bakre del, dvs i en närmast diagonal horisontell riktning i rummet. Orienteringen av ljudmynningarna och det resulterande riktningsmönstret är därför osymmetriskt anordnade såväl i förhållande till vertikalplan som är vinkelräta mot högtalarens bakre vägg som i förhållande till vertikalplan som är parallella med högtalarens bakre vägg, och för att bibehålla symmetri hos stereohögtalarparet är de båda i uppfinningens högtalarpar ingående högtalarna utförda att vara spegelbilder till varandra vid spegling i ett vertikalplan som är vinkelrätt mot högtalarnas bakre väggar.

Inom tonområdet för medelhöga frekvenser sträcker sig ljudets våglängd inom ett storleksområde som innefattar förekommande yttermått hos high-fidelity-högtalare. Högtalarelement lämpade för högkvalitativ ljudåtergivning av detta frekvensområde har vanligen ett brett riktningsmönster - de är i det närmaste utan riktverkan - vid frekvensområdets undre ände, medan riktningsmönstret successivt smalnar mot frekvensområdets övre ände. Högtalarelementets orientering relativt lyssnarens huvud kommer att bestämma hur kvoten mellan direkt och reflekterat ljud kommer att variera med frekvensen. När högtalarelementet är vänt rakt mot lyssnarens huvud, erhålles en maximal ökning av kvoten mellan direkt och reflekterat ljud vid frekvensområdets övre ände; och när högtalarelementet är vänt i rakt motsatt riktning, kommer kvoten mellan direkt och reflekterat ljud att avta kraftigt mot frekvensområdets övre ände.

I föreliggande uppfinning är högtalarelementet för medelhöga frekvenser anordnat att ha sin ljudmynning vänd snett uppåt och i en närmast diagonal riktning utåt mot lyssningsrummets centrala delar. Genom kombinationen av denna orientering och den tidigare nämnda placeringen av ljudmynningen för medelhöga frekvenser nära högtalarens bakre vägg, har jag åstadkommit en ljudkälla för medelhöga frekvenser där den önskade ökade kvoten mellan direkt och reflekterat ljud är praktiskt taget oberoende av frekvensen.

I tonområdet för höga frekvenser sträcker sig ljudets våglängd inom ett storleksområde som innefattar yttermåtten hos de högtalarelement, som är lämpade för högkvalitativ ljudåtergivning av detta frekvensområde, och diametern hos deras ljudsändande ytor. Riktningmönstren hos sådana högtalarelement med liten ytterdiameter är jämförelsevis breda vid frekvensområdets undre ände och jämförelsevis smala vid frekvensområdets övre ände. Hos ett typiskt exempel på ett sådant högtalarelement, sändande i en rymdvinkel av 4π radianer, är återgivningen i riktningar 45 grader från symmetriaxeln vid 2 kHz 0 dB lägre, vid 7 kHz 3 dB lägre och vid 13 kHz 6 dB lägre än utmed symmetriaxeln. Hos högtalare av rundstrålande typ består ljudsändaren för höga frekvenser av ett flertal sådana högtalarelement, vända i horisontellt olika riktningar.

För att åstadkomma den önskade ökade kvoten mellan direkt och reflekterat ljud har högtalaren enligt föreliggande uppfinning sin ljudsändare för höga frekvenser anordnad i form av en ljudkälla för direktstrålning och minst en ljudkälla för reflekterad strålning, varvid ljudkällan för direktstrålning är anordnad att utsända minst väsentligen hälften och upp till 7/9 av ljudsändarens för höga frekvenser totala ljudflöde. Ljudkällan för direktstrålning är anordnad att sända utåt mot lyssningsrummet, inom en horisontell vinkel av $\pi/2$ radianer, som innehåller lyssningsområdena för stereofonisk och kvadrafonisk återgivning i rummet. Nämnda minst en ljudkälla för reflekterad strålning är anordnad att sända inom den återstående horisontalvinkeln av $3\pi/2$ radianer mot åtminstone den rumsvägg, som högtalaren placeras vid, och på sådant sätt att lyssnaren nås av tidigt reflekterat ljud från både den nämnda väggen och från en närbelägen sidovägg.

Det är en karaktäristisk egenskap hos en bra rundstrålande högtalare, att den ger en plastiskt levande återgivning, som liknar en naturlig ljudkälla placerad fritt i ett rum eller en sal. Denna viktiga egenskap är bevarad hos den föreliggande uppfinningen, bl.a. genom att en ljudkälla för reflekterad strålning av hög frekvens, med bakåtriktad ljudmynning, är anordnad nära högtalarens främre ände. Enligt mitt nämnda tidigare patent skall denna ljudmynning hamma minst 30 cm och helst 40 eller 50 cm från den rumsvägg som högtalaren placeras vid.

Högtalare och högtalarpar enligt uppfinningen är utförda enligt bifogade patentkrav.

Enligt uppfinningens resultat är högtalare som tillhandahåller tidigt reflekterat ljud från alla tillgängliga reflekterande ytor i lyssningsrummet, såsom
5 rundstrålande högtalare gör, inte förutbestämda att ge en oklar stereoverkan med otillräcklig riktningsinformation. Medan en rundstrålande högtalare som är konstruerad att ge samma ljudstyrka i alla riktningar, kan ge tillfredsställande monoåtergivning när den placeras centralt i lyssningsrummet, t ex vid mitten av en
10 långvägg, hamnar stereohögtalare närmare rummets hörn, och detta förefaller resultera i en minskad kvot mellan direktljud och tidigt reflekterat ljud från i huvudsak samma riktning. Om denna minskade kvot mellan direktljud och tidigt reflekterat ljud kompenseras genom en motsvarande ökning av strålningen i de riktningar som förser lyssnaren med direktljud, och om företrädesvis en ytterligare
15 ökning av direktljudsstrålningen införes med tanke på riktningsinformationens större betydelse vid stereofonisk än vid monofonisk återgivning, visar det sig att fördelarna med att få direktljudet kompletterat med tidigt reflekterat ljud från reflekterande väggar i högtalarens omgivning åter blir uppenbara för den ljudmedvetne lyssnaren.

I syfte att tydliggöra men ej begränsa uppfinningen skall ett antal utföringsformer beskrivas med hänvisning till bifogade ritningar.

Figur 1 är en perspektivisk bild av en högtalare enligt uppfinningen, försedd med två diskanthögtalarelement.

5 Figur 2 är ett snitt längs linjen II - II i figur 1.

Figur 3 visar ett högtalarpar, bestående av två högtalare enligt figurerna 1 och 2, uppställt utmed en vertikal vägg av ett rum.

Figur 4 är en perspektivisk bild av en högtalare enligt uppfinningen, försedd med fyra diskanthögtalarelement.

10 Figur 5 visar, sedd uppifrån, en högtalare enligt figur 4, uppställd vid en vertikal vägg.

Figur 6 är ett snitt längs linjen IV - IV i figur 4.

Figur 7 är en perspektivisk bild av en högtalare enligt uppfinningen, försedd med sex diskanthögtalarelement.

15 Figur 8 visar, sedd uppifrån, en högtalare enligt figur 7, uppställd vid en vertikal vägg.

Figur 9 är en perspektivisk bild av en högtalare enligt uppfinningen, försedd med nio diskanthögtalarelement.

20 Figur 10 visar ett högtalarpar, bestående av två högtalare enligt figur 9, uppställda i var sitt hörn utmed en vertikal vägg av ett rum.

25 Den i figurerna 1 - 3 visade högtalaren är avsedd för frekvensområdet 35 - 18000 Hz. Ljudsändaren för medelhöga frekvenser utgöres av ett högtalarelement 1 med ytterdiametern 16,5 cm (membrandiameter 12,5 cm), som är anordnat att återge låga och medelhöga frekvenser, upp till ungefär 2000 Hz. Ljudsändaren för höga frekvenser utgöres av två diskanthögtalarelement 2 och 3 med ytterdiametern 5 cm (membrandiameter 3,5 cm), som är anordnade att återge frekvenser högre än ungefär 2000 Hz. Högtalarhöljet har formen av en rätvinklig parallelepiped med bredden

19,5 cm, djupet 34 cm och höjden 39 cm och har en framsida 4 och en baksida 5. Högtalarhöljets ovansida 6 är i sin bakre del, närmast baksidan 5, anordnad att hålla högtalarelementet 1 lutande på sådant sätt, att dess huvudstrålriktning, som sammanfaller med högtalarmembranets symmetriaxel, riktas osymmetriskt snett framåt uppåt åt ena sidan. Huvudstrålriktningens vinkel α_v med lodlinjen uppgår till $\pi/9$ radianer, och dess vinkel α_H med baksidan 5 och den tänkta vertikala väggen 11 bakom högtalaren i lyssningsrummet uppgår till $\pi/4$ radianer. Diskanthögtalarelementet 3 är avsett för reflekterad strålning via den tänkta vertikala väggen 11 och är monterat på ovansidan 6, närmast framsidan 4, med ljudmynningen bakåtriktad och med ljudmynningens centrum 30 cm från baksidan 5. Diskanthögtalarelementet 2, som är anordnat att utsända ungefär hälften av ljudsändarens för höga frekvenser totala ljudflöde, är avsett för direktstrålning och placerat så, att ljudmynningens huvudstrålriktning, som sammanfaller med högtalarmembranets symmetriaxel, riktas osymmetriskt snett framåt åt samma sida som huvudstrålriktningen för högtalarelementet 1.

Högtalarhöljets undersida 7 har en rörformig öppning 8 för förbättrad återgivning av de lägsta frekvenserna och fotliknande distansorgan med uppgift att tillförsäkra ljudet från öppningen 8 erforderligt passageutrymme mellan undersidan 7 och det använda horisontella underlaget, exempelvis ett golv. Uptill avslutas högtalaren av ett metallnät 10 för att skydda högtalarelementen mot mekanisk åverkan.

Det i figur 3 visade högtalarparet utgöres av två olika versioner av den ovan beskrivna utföringsformen, anordnade att utgöra spegelbilder - i horisontell led - av varandra. Den som vänster högtalare vid stereoåtergivning placerade högtalaren 12 är identisk med den i figurerna 1 och 2 visade utföringsformen, medan den som höger högtalare placerade högtalaren 13 är en med högtalaren 12 spegelsymmetrisk version av samma utföringsform.

Den i figurerna 4 - 6 visade högtalaren är en modifikation av den föregående högtalaren och avsedd för frekvensområdet 25 - 18000 Hz. De med siffrorna 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 och 9 betecknade detaljerna har full motsvarighet i de med dessa siffror betecknade detaljerna i den föregående högtalaren. Utvidgningen av frekvensområdet mot lägre frekvenser har fordrat en ökning av högtalarhöljets storlek till bredd 23 cm, djup 42 cm och höjd 49 cm. Detta har i sin tur möjliggjort en ökning av lutningen hos högtalarelementet 1, så att α_v här uppgår till $\pi/6$ radianer, och en utökning av ljudsändaren för höga frekvenser till att omfatta fyra diskant högtalarelement, nämligen 2a, 2b, 3 och 14. Diskant högtalarelementet 14 är avsett för reflekterad strålning via en tänkt vertikal sidovägg 15 (figur 3) i lyssningsrummet och har ljudmynningen riktad snett framåt åt den sida som är vänd bort

från lyssningsområdet. Diskanthögtalarelementen 2a och 2b är avsedda för direktstrålning och anordnade som diskanthögtalarelementet 2 i den föregående högtalaren, men på jämförelsevis stort avstånd från varandra. Sträckan S uppgår till 25 cm.

Den i figurerna 7 och 8 visade högtalaren är avsedd för samma frekvensområde som den närmast föregående högtalaren men är försedd med skilda ljudsändare för låga, medelhöga och höga frekvenser. Ljudsändaren för låga frekvenser utgöres av ett högtalarelement 16 med ytterdiametern 16,5 cm, anordnat i högtalarhöljets undersida 7 för samarbete med större delen av den inuti högtalarhöljet befintliga luftvolymen och kompletterad med den rörformiga öppningen 8 för förbättrad återgivning av de lägsta frekvenserna. Ljudsändaren för låga frekvenser är anordnad att återge frekvenser lägre än 300 à 500 Hz. Ljudsändaren för medelhöga frekvenser består av högtalarelementet 1 med ytterdiametern 16,5 cm och är anordnad att återge frekvenser från 300 à 500 Hz upp till ungefär 2000 Hz. Ljudsändaren för höga frekvenser består av sex diskanthögtalarelement 2c, 2d, 2e, 2f, 3 och 14 anordnade att återge frekvenser över ungefär 2000 Hz. Högtalarhöljet har bredden 26 cm, djupet 45 cm och höjden 55 cm. Dess ovansida 6 har närmast baksidan 5 en del 17, som är anordnad att hålla högtalarelementet 1 lutande så, att huvudstrålriktningens vinkel α_v (figurerna 2 och 6) med lodlinjen uppgår till $\pi/6$ radianer. Delen 17 är anordnad på ovansidan 6 på sådant sätt, att vinkeln α_H mellan högtalarelementets (1) huvudstrålriktning och den tänkta vertikala väggen 11 kan väljas inom vida gränser och antaga såväl värdet $\pi/4$ radianer som värdet $3\pi/4$ radianer; identiskt lika ovansidor 6 respektive delar 17 kan då användas för tillverkning av både vänster- och högerversioner av högtalaren.

Diskanthögtalarelementet 3 är avsett för reflekterad strålning via den tänkta vertikala väggen 11 bakom högtalaren i lyssningsrummet och är monterat på ovansidan 6, närmast framsidan 4, med ljudmynningen och dess huvudstrålriktning riktade snett bakåt åt den sida, som är vänd mot lyssningsområdet, och med ljudmynningens centrum ungefär 40 cm från baksidan 5. Nämda centrum kommer därigenom att hamna genomsnittligt ungefär 45 cm från den vertikala väggen 11. Diskanthögtalarelementet 14 är avsett för reflekterad strålning via en tänkt vertikal sidovägg 15 (figur 3) och har ljudmynningen riktad snett framåt åt den sida, som är vänd bort från lyssningsområdet. Diskanthögtalarelementen 2c, 2d, 2e och 2f som är anordnade att utsända två tredjedelar av ljudsändarens för höga frekvenser totala ljudflöde, är avsedda för direktstrålning och placerade med sina ljudmynningar utefter en konvex kurvåge i form av en cirkelåge på så sätt, att ljudmynningarnas huvudstrålriktningar riktas snett framåt åt den sida, som är vänd mot lyssningsområdet, och inom en horisontalvinkel av $\pi/2$ radianer. Dessa fyra för direktstrålning avsedda diskanthögtalarelement är anordnade med sina ljudmynningar så placerade och så rik-

tade, att grupen av ljudmynningar har ett vertikalt symmetriplan, vars vinkel α_H med baksidan 5 och därmed även med den tänkta vertikala väggen 11 bakom högtalaren uppgår till $\pi/4$ radianer. Utsträckningen S hos den av ljudmynningarna omfattade kurvbågen, mätt vinkelrätt mot det nämnda symmetriplanet, uppgår till ungefär 30 cm.

5 Högtalarelementet 16 är anordnat med sin ljudmynning i bakre delen av högtalarhöljets undersida 7, närmast baksidan 5. Den rörformiga öppningen 8 är verksam endast under 100 Hz, där ljudets våglängd är större än 3,5 meter, och kan därför utan nackdel vara placerad längre från baksidan 5 än ljudmynningarna för högtalarelementen 16 och 1 är placerade.

10 I ett modifierat utförande av den ovan i anslutning till figurerna 7 och 8 beskrivna högtalaren har högtalarelementet 1 och delen 17 ersatts av ett högtalarelement med kupolformat membran med en diameter av mellan 5 och 7,5 cm, på engelska kallad "dome speaker". Detta högtalarelement är anordnat i ovansidan 6 med huvudstrålriktningen riktad rakt uppåt. Inom ifrågavarande frekvensområde är detta högtalarmembran tillräckligt rundstrålande för att göra direktljudets tonkurva likformig med tonkurvan hos totalljudet. Detta högtalarelement ger samma relation
15 mellan direktljud och totalljud, som högtalarelementet 1 med vinkeln α_V uppgående till $\pi/6$ radianer ger i horisontell riktning mot lyssningsområdet.

Den i figurerna 9 och 10 visade högtalaren är en modifikation av den
20 ovan i anslutning till figurerna 7 och 8 beskrivna högtalaren. Den har samma frekvensområde men är avsedd för större effekter. Ljudsändaren för låga frekvenser har här ett högtalarelement med 23 cm ytterdiameter men är i övrigt anordnad som ovan. Ljudsändaren för medelhöga frekvenser består av två högtalarelement 1a och 1b med ytterdiameter 16,5 cm. Ljudsändaren för höga frekvenser består av totalt nio diskant-
25 högtalarelement: 3a, 3b och den med siffran 2 betecknade gruppen av sju diskant-högtalarelement. Högtalarhöljet har bredden 45 cm, djupet 45 cm och höjden 55 cm. Ovansidan 6 är anordnad att hålla de båda högtalarelementen 1a och 1b på sådant sätt, att deras respektive huvudstrålriktningar riktas snett framåt uppåt åt ena sidan inom
30 en horisontalvinkel av $\pi/2$ radianer. Huvudstrålriktningarnas respektive vinklar α_V (figurerna 2 och 6) med lodlinjen uppgår till ungefär $\pi/4$ radianer. Dessa båda högtalarelement är så anordnade, att gruppen av ljudmynningar har ett vertikalt symmetriplan genom en diagonal till ovansidan 6, och symmetriplanet kommer att bilda vinkeln $\pi/4$ med den tänkta vertikala väggen 11 bakom högtalaren.

Högtalaren är i hela sin övre del symmetriskt uppbyggd relativt det
35 nämnda vertikala symmetriplanet. Placerad som vänster högtalare (12) vid stereo-återgivning har högtalaren sidan 4a som framsida och sidan 5a som baksida, och dis-

kanthögtalarelementet 3a är för reflekterad strålning riktat snett bakåt mot den tänkta vertikala väggen 11 bakom högtalaren. Vid placering som höger högtalare (13) utgör i stället sidan 4b framsida och sidan 5b baksida, och diskanthögtalarelementet 3b är för reflekterad strålning riktat mot den vertikala väggen 11. Gruppen 2 av 5 diskanthögtalarelement har för direktstrålning sina ljudmynningars huvudstrålriktningar inom den horisontalvinkel av $\pi/2$, där lyssningsområdet befinner sig.

I en modifikation av den senast beskrivna högtalaren är gruppen 2 av diskanthögtalarelement anordnad av elektrostatiska högtalarelement på så sätt, att den bildar en praktiskt taget sammanhängande bågformad ljudmynning.

10 Av de beskrivna utföringsformerna, som redovisas utan anspråk på fullständighet, torde framgå att ett stort antal olika utföringsformer av högtalare enligt uppfinningen är möjliga.

Patentkrav:

1. Högtalare för stereofonisk ljudåtergivningsanläggning i rum med minst en väsentligen vertikal vägg, omfattande ett hölje med en främre och en bakre ände, avsett att placeras med nämnda bakre ände (baksidan 5, 5a alternativt 5b) närmast nämnda vertikala vägg (11), minst ett högtalarelement (1, 1a-b, 16) anordnat i det nämnda höljet att nära dess nämnda bakre ände (baksidan 5, 5a alternativt 5b) utgöra ljudsändare för medelhöga frekvenser och ljudsändare för låga frekvenser, och ett antal högtalarelement (2, 2a-f, 3, 3a-b, 14) vända i horisontellt olika riktningar, av vilka minst ett (3, 3a alternativt 3b) är placerat med bakåtriktad ljudmynning nära höljets nämnda främre ände (framsidan 4, 4a alternativt 4b), anordnade att utgöra ljudsändare för höga frekvenser, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda minst ett högtalarelement för medelhöga frekvenser (1, 1a-b) och minst ett av nämnda högtalarelement för höga frekvenser (2, 2a-f) är anordnade med sina respektive ljudmynningar riktade snett framåt åt ena sidan, det förra (1, 1a-b) med snett uppåtriktad ljudmynning, det senare (2, 2a-f) anordnat att utsända minst väsentligen hälften av den nämnda ljudsändarens för höga frekvenser totala ljudflöde.
2. Högtalare enligt patentanspråk 1, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda minst ett högtalarelement för medelhöga frekvenser (1, 1a-b) är anordnad med sin(a) huvudstrålriktning(ar) i mellan $\pi/10$ och $\pi/4$ radianers vinkel (α_v) med lodlinjen.
3. Högtalarpar för stereofonisk ljudåtergivning i rum med minst en väsentligen vertikal vägg, omfattande två högtalare enligt något av patentkraven 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d av att de nämnda högtalarna (12, 13) är anordnade att utgöra spegelbilder av varandra vid spegling i ett tänkt vertikallplan, som är vinkelrätt mot de nämnda högtalarnas baksidor (5, 5a alternativt 5b).

ANFÖRDA PUBLIKATIONER:

Sverige 304 309 (H04r 1/24)
Storbritannien 891 014
US 3 627 948 (179-1)

Fig. 1

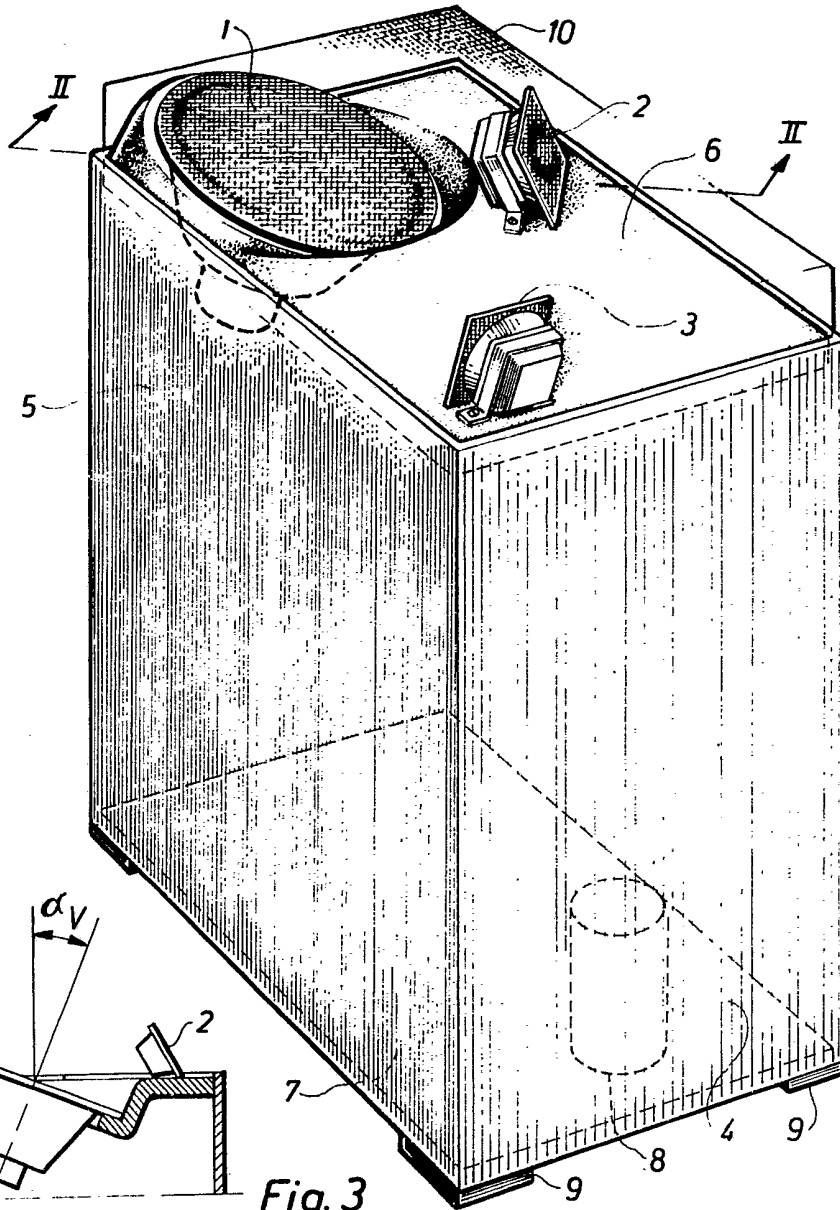


Fig. 2

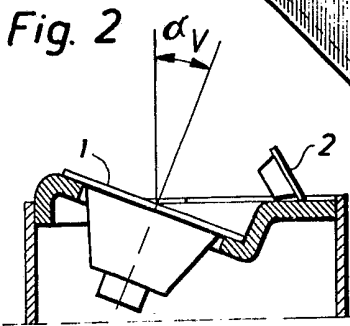


Fig. 3

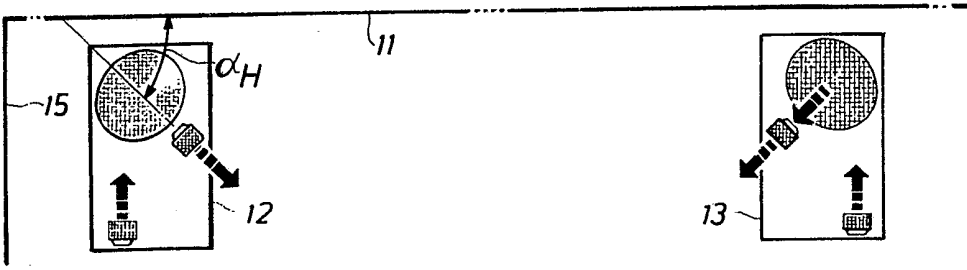


Fig. 4

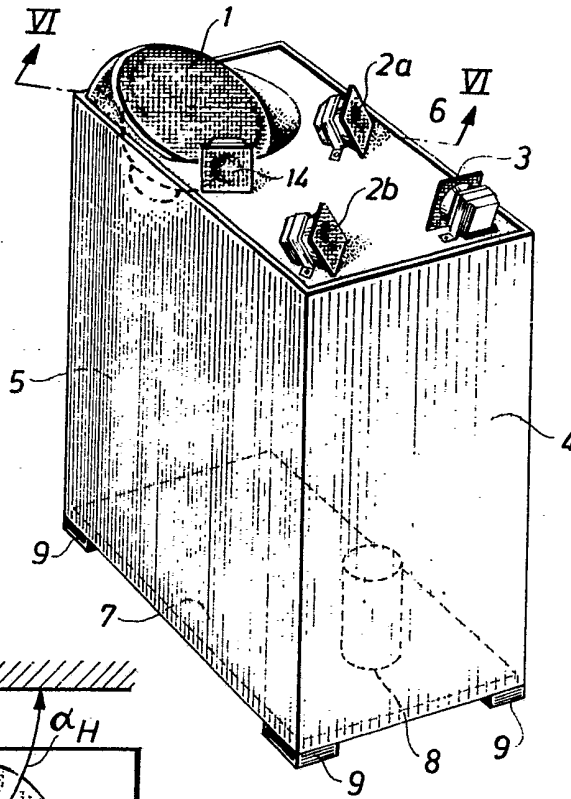


Fig. 5

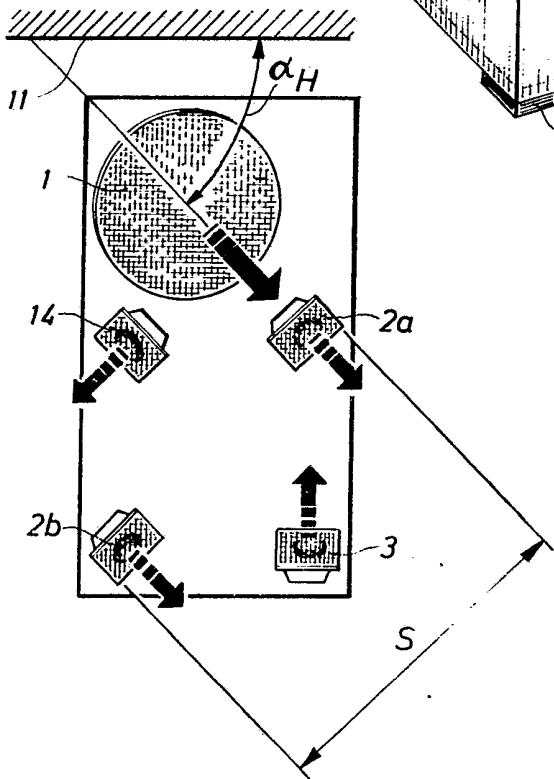
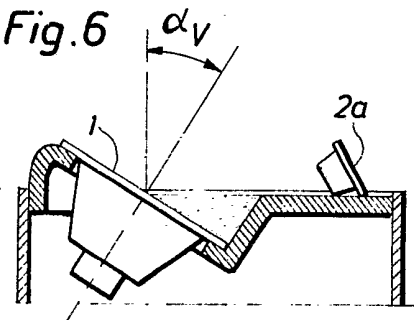


Fig. 6



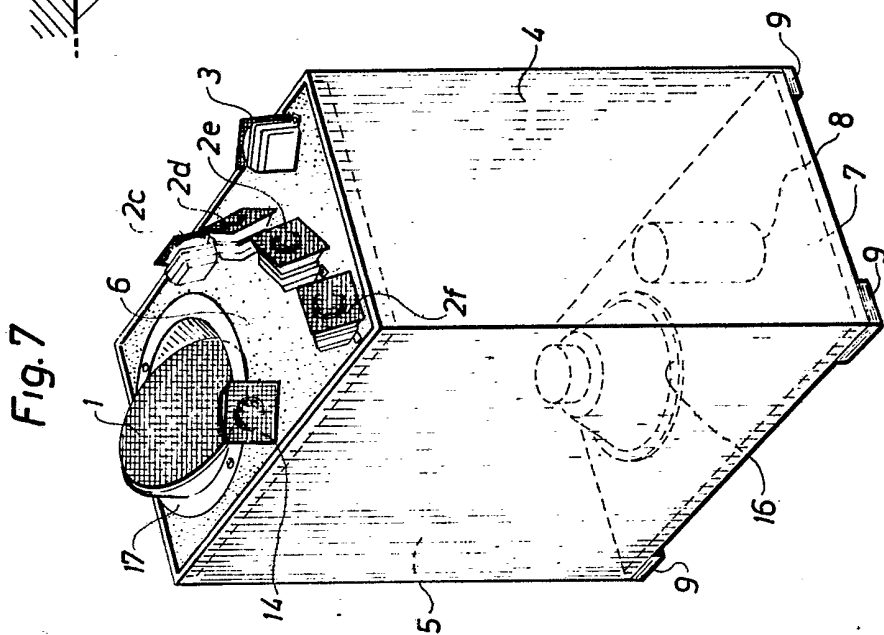
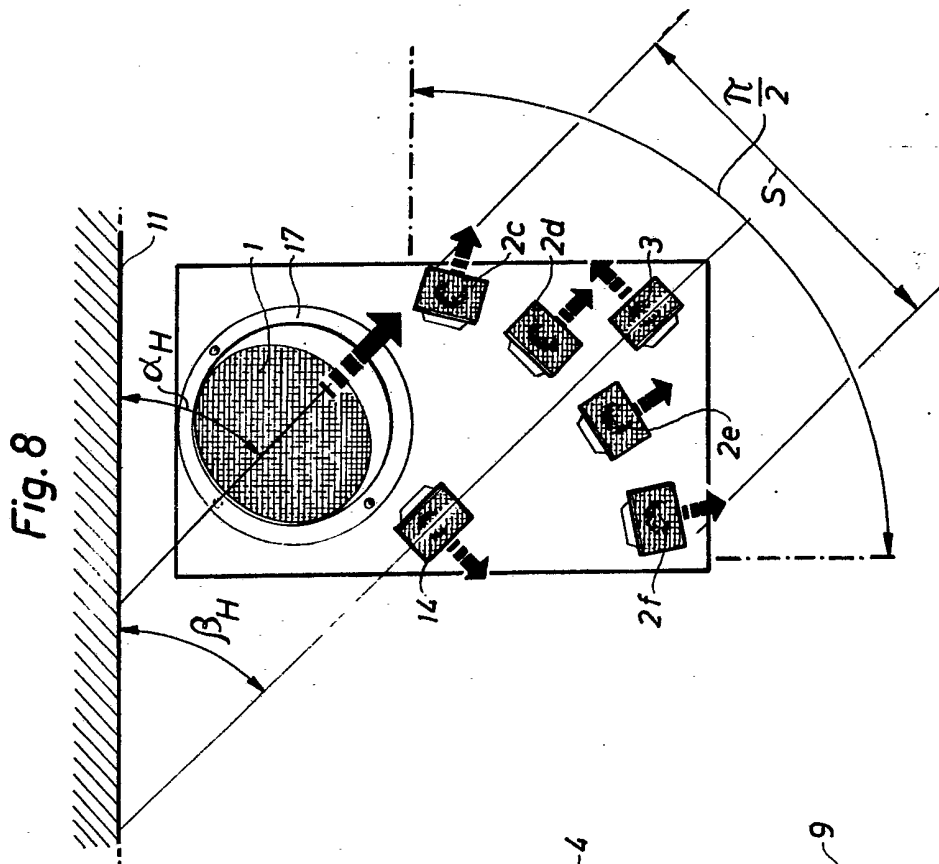


Fig. 10

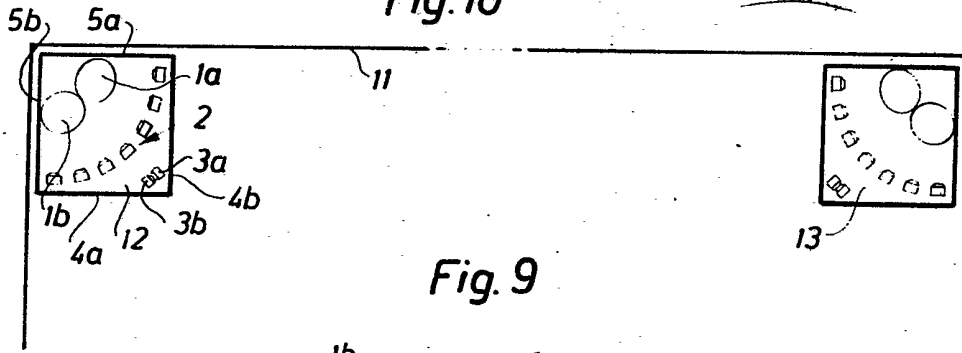


Fig. 9

