



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

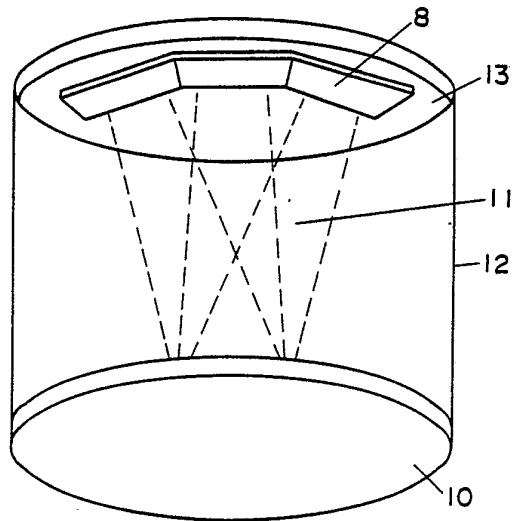
<p>(51) 国際特許分類<sup>4</sup> H04R 1/32, 3/00, G10K 11/18</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 86/ 01670</p> <p>(43) 国際公開日 1986年3月13日 (13. 03. 86)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP85/00469</p> <p>(22) 国際出願日 1985年8月26日 (26. 08. 85)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願昭59-179742 特願昭59-179743 特願昭59-245136 特願昭60-94702 特願昭60-107505 特願昭60-147555</p> <p>(32) 優先日 1984年8月28日 (28. 08. 84) 1984年8月28日 (28. 08. 84) 1984年11月20日 (20. 11. 84) 1985年5月2日 (02. 05. 85) 1985年5月20日 (20. 05. 85) 1985年7月4日 (04. 07. 85)</p> <p>(33) 優先権主張国 JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/ 出願人 (米国についてのみ) 田中恒雄 (TANAKA, Tsuneo) [JP/JP] 〒661 兵庫県尼崎市上ノ島字野上118-410 Hyogo, (JP)</p>	<p>岩佐幹郎 (IWASA, Mikio) [JP/JP] 〒576 大阪府交野市松塚6-12 Osaka, (JP)</p> <p>木村陽一 (KIMURA, Youichi) [JP/JP] 〒565 大阪府吹田市山田西3-52 B-710 Osaka, (JP)</p> <p>中村 昭 (NAKAMURA, Akira) [JP/JP] 〒562 大阪府箕生市粟生新家544-152 Osaka, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 中尾敏男, 外 (NAKAO, Toshio et al.) 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka, (JP)</p> <p>(81) 指定国 DE, US.</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54) Title: DIRECTIONAL SPEAKER SYSTEM

(54) 発明の名称 指向性スピーカシステム

(57) Abstract

A parametric speaker which reproduces audible sound having sharp directivity by utilizing non-linearity of the air for ultrasonic waves. Namely, the invention provides a listening area-limiting loudspeaker system wherein provision is made for a frame (12) to shut off intense ultrasonic waves, and an acoustic filter (10) to maintain safety for a listener (9). The depth of the parametric speaker is reduced by using a reflecting plate (19) to reduce space. Further, a moving mechanism is provided for an ultrasonic wave generator (8) or the reflecting plate (19) to obtain directivity. Moreover, the parametric speaker is combined with any other speaker (37) to offer a wide listening area.



(57) 要約

この発明は超音波に対する空気非線形性を利用して鋭い指向性を有する可聴音を再生するパラメトリックスピーカに関するもので、強力な超音波を遮断するために粹(12)、及び音響フィルタ(10)を設けて受聴者(9)の安全を確保し、反射板(19)を用いてパラメトリックスピーカの奥行きを小さくし省スペース化をはかり、また、超音波発生器(8)又は反射板(19)に可動機構を設けて任意の指向性を得、さらにパラメトリックスピーカと他のスピーカ(37)とを組み合わせ、広い受聴エリアを対象とした受聴エリア限定拡声システムを提供することができるものである。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	FR	フランス	ML	マリ
AU	オーストラリア	GA	ガボン	MR	モーリタニア
BB	バルバドス	GB	イギリス	MW	マラウイ
BE	ベルギー	HU	ハンガリー	NL	オランダ
BR	ブラジル	IT	イタリア	NO	ノルウエー
BG	ブルガリア	JP	日本	RO	ルーマニア
CF	中央アフリカ共和国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SD	スーダン
CG	コンゴ	KR	大韓民国	SE	スウェーデン
CH	スイス	LI	リヒテンシュタイン	SN	セネガル
CM	カメルーン	LK	スリランカ	SU	ソビエト連邦
DE	西ドイツ	LU	ルクセンブルグ	TD	チャード
DK	デンマーク	MC	モナコ	TG	トーゴ
FI	フィンランド	MG	マダガスカル	US	米国

## 明 細 書

発明の名称

指向性スピーカシステム

技術分野

- 5 本発明は超音波に対する空気の非線形性を利用して鋭い指向性を有する可聴音を再生するパラメトリックスピーカに関するもので、第1に強力な超音波を遮断するための方法、第2に反射板を用いて奥行を小さくする方法、第3に超音波発生器又は
- 10 ラメトリックスピーカと他のスピーカとを組み合わせた指向性スピーカシステムを提供するものである。

背景技術

- 拡声の分野において指向性を自由に制御することは現在もっとも重要な課題の一つである。特に近年騒音公害が社会問題となるにつれ必要な範囲にだけ音の情報を届けることのできる指向性可変、或いは指向性制御スピーカシステムに対する要求が強まっている。しかしながら音波の波長は光に比べて極めて長い
- 15 いために広い指向性は容易に実現できるのに対しスポットライトのように鋭い指向性を持つスピーカシステムを実現することは困難であった。
- 20

従来、指向性を鋭くするためには主としてホーンスピーカが用いられてきたが、音声帯域のような低周波数まで指向性を鋭くするためには巨大なホーンが必要になると言う欠点があった。

- 一方、近年有限振幅超音波に対する媒質（空気）の非線形性
- 25 を利用したスピーカ（パラメトリックスピーカ）が従来の方式

- に比べ極めて鋭い指向性を得られることから注目されている  
(特開昭58-119293号公報)。しかしながらパラメトリックスピーカがこれまで実用的に用いられなかったのは主として以下に列挙する理由による。
- 5 (1) 変換効率が低いために実用レベルの可聴音を再生するために極めて強い超音波を必要とし、この強力超音波を受聴者が直接受けると聴力障害などの害が出ることが予想される。
- (2) 超音波から可聴音を発生させるためにパラメトリックアレイと呼ばれる空間が必要であるため、スピーカシステムの
- 10 長さが長くなり設置場所の制約を受ける。
- (3) 変換効率が低いために広い受聴エリアに拡声するためには極めて大きな超音波発生器が必要であり高価となる。
- (4) 従来のスピーカと同じく、指向性を自由に制御することができない。
- 15 スピーカの指向性を制御するためには、まず鋭い指向性を有するスピーカが必要である。鋭い指向性が実現できればこれを組み合わせることによっていかなる指向特性をも実現することができるからである。従来鋭い指向性を有するスピーカとしては主としてホーンスピーカが用いられてきた。これは第1図に
- 20 示すように、ドライバと呼ばれる動電形の電気音響変換器1の前にホーンと呼ばれる断面積の徐々に変化する音響管2を取りつけたものである。しかしながらホーンスピーカの指向特性は主としてホーン側壁3の形状とホーンの長さで決定され、低い周波数で鋭い指向性を持たせるには極めて長いホーンが必要に
- 25 なるという問題があった。尚、3aは可動側壁である。

- 一方非線形効果を利用した音響再生方式であるパラメトリックスピーカは線形現象を利用した従来のスピーカに比べておよそ10分の1の大きさの放射面積で同等の鋭い指向性を実現することができる。そこで次にパラメトリックスピーカの基本原理について第2図と共に説明する。

第2図において4は再生すべきオーディオ信号源5は搬送波に用いる高周波発振器、6は変調器、7はパワーアンプ、8は超音波発生器である。オーディオ信号源4と搬送波用の高周波発振器5の出力信号は変調器6に入力される。変調器の出力信号はパワーアンプ7で増幅され、超音波発生器8に入力され、オーディオ信号で変調された超音波として空中へ発射される。

ところで音波の振幅が大きく、有限振幅を有する音波と考えられる場合には、媒質の非線形性によって原波形が歪み、伝播するにしたがって原波形にない種々の周波数成分を生じる。パラメトリックスピーカはこれらの非線形効果のうちパラメトリック相互作用と呼ばれる現象を利用するものである。周波数の少し異なる2つの有限振幅音波を同時に媒質中に放射すると、2つの音波の非線形相互作用(パラメトリック相互作用)によって2波の和と差の周波数を有する音波が発生する。従って元の2つの音波を超音波とし、その差が可聴周波になるように選ばればパラメトリック相互作用によって発生した可聴音を聞くことができる。

今、オーディオ信号で振幅変調された超音波を空中に発射すると第3図の右側のようなスペクトルを持つ超音波音場(パラメトリックアレイ)が形成される。その結果搬送波と上下の側

- 帯波とのパラメトリック相互作用によってその差周波である元のオーディオ信号が空中で発生する。又こうして発生したオーディオ信号は超音波の指向性を反映する。超音波は、可聴周波に比べれば波長が短く、指向性の鋭い音源を容易に作りうる。
- 5 従ってこの方法で鋭い指向性を有する低周波音源を実現することができる。又、超音波発生器から発射された被変調超音波のことを1次波、1次波のパラメトリック相互作用の結果として生じた可聴周波のことを2次波と呼ぶ。

しかしながらパラメトリックスピーカは媒質の非線形性を利用して1次波から可聴周波である2次波を発生させる方式であるため、変換効率が極めて悪い。例えば実用レベルである90 dB程度の2次波音圧レベルを得るためには140 dBあるいはそれ以上の強力な1次波音圧を必要とする。この様な強力超音波を直接受聴者が浴びると聴力障害や目まい、頭痛などの悪影響が出ることが知られている。従ってパラメトリックスピーカを実用化するには第2図に示すように超音波発生器8と受聴者9との間に1次波を遮断し、2次波だけを通過させる低域通過形音響フィルタ10を設置する必要がある。

従来音響フィルタとして用いられているものとしては布、フェルト、グラスウールのように材料固有の性質によって、特定の帯域の音を吸収させる、いわゆる吸音材や空洞形消音器のように構造的に特定の周波数だけを減衰させようとするものがあったが、従来の吸音材は、可聴周波の減衰を目的として作られていること、空洞形消音器を超音波帯で設計するのが困難であることからいずれもパラメトリックスピーカ用の音響フィルタと

- ・ して用いるには不適當であった。

又、1次波から2次波を効率よく発生させるためには、1次波の伝播距離を長くとる必要がある。パラメトリック相互作用の起こる音場を、一種の縦形アレイとみなしてパラメトリックアレイと呼んでいるが、パラメトリックアレイが十分に完成する長さは搬送波の周波数によって異なるが例えば40 kHzの時で約8 mにもなる。従ってそれよりも手前に音響フィルタを設置した場合にはパラメトリックアレイの長さ(アレイ長と略称する)が短くなるために再生される2次波の音圧レベルが低下すると共に、指向性も悪化すると言う問題点があった。又、パラメトリックアレイと言う復調のための空間が2次波の発生には原理的に必要なためにスピーカの奥行が極めて長くなり、設置場所が限定されると言う問題点も生じていた。

更には、超音波発生器8を第4図に示すように建物の天井にとりつけた時、音響フィルタ10が超音波を完全に遮断するものとしても、スピーカから離れたところにいる受聴者9bは超音波発生器8から発射された超音波を直接浴びることになるし、音響フィルタの下にいる受聴者9aに対しても周囲の壁面等で反射した超音波があたることになる。超音波の指向性は鋭いとは言えこのようにして室内に拡散する超音波のレベルは十分安全とは言えないレベルに達する。

又、指向性を単に鋭くするだけでなく必要に応じて自由に指向性を変化することができれば使用上の大きなメリットとなる。ところが従来は直接放射形スピーカにしろホーンスピーカにしろ指向性はホーンの形状や振動板の大きさで決まってしまうた

- め自由に制御することは極めて困難であった。従来用いられていたのはホーン側壁の形状を変えたり、拡散板を設けると言った方法であった。例えば第1図に示すようにホーン側壁の一部の可動側壁3aの角度を変化できるようにしておけば可動側壁3aが、Aの位置にある時には狭指向性に、Bの位置にある時には広指向性にすることができる。しかしながらこの方法で指向性を変化できる範囲は比較的狭く、特に狭指向性限界はホーン側壁の形状とホーンの長さなどで決まってしまうという問題があった。

#### 10 発明の開示

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものでこれらの問題点を解決し、パラメトリックスピーカの実用化を図り任意の指向性を有するスピーカシステムを提供するものである。

- 15 この発明は、パラメトリックスピーカの基本的構成は高周波を可聴周波で変調するための変調器と、変調器の出力によって駆動され、媒質中に有限振幅レベルの超音波を発射するための超音波発生器とからなり、これに以下の各目的に応じて種々の構成をとるものである。

- 20 本発明の第1の目的はパラメトリックスピーカにおいて超音波発生器から発射される強力な超音波を遮断し、受聴者の安全を確保することにあるが、そのために超音波からの可聴周波を発生させるのに必要な空間を枠体で密閉し、超音波の漏洩を防ぐと共に枠体の少なくとも一部に、可聴周波だけを通過する音響フィルタを設けるものである。

- 25 本発明の第2の目的は上記音響フィルタとして最適な構造



- 及び材質を提供することにあるが、このために、軟質発泡ウレタンと薄いプラスチックフィルム等を積層したもの及び薄いプラスチックフィルムを空気層を介して複数層重ねた構成にする。
- 5 本発明の第3の目的はパラメトリックスピーカの奥行を小さくし、設置場所の制約を解消することにあるが、このために、超音波発生器から発射される音の径路上に反射板を設け超音波及び可聴周波の伝播方向を変化させるように構成する。
- 10 本発明の第4の目的は任意の指向性を実現できるパラメトリックスピーカを提供することにあるが、このために超音波発生器を複数のユニットに分割し音波放射面の形状を可変なるように超音波発生器に可動機構を設けるかもしくは反射板の位置や形状を可変できるように反射板に可動機構を設ける構成にする。
- 15 本発明の第5の目的は数十人以上といった広い受聴エリアを対象とした受聴エリア限定拡声システムを提供することにあるが、このために受聴エリアの中心部への拡声は従来の狭指向性スピーカで、周辺部への拡声はパラメトリックスピーカによって担当する構成にする。
- 20 図面の簡単な説明
- 第1図はホーンスピーカの概念及びホーンスピーカによる指向性制御方法を示す構成図、第2図はパラメトリックスピーカの基本構成図、第3図はパラメトリックスピーカから放射される音波の周波数スペクトラムを示す特性図、第4図は音響フィルタ
- 25 を設けたパラメトリックスピーカと室内における1次波の径路

- を示す構成図、第 5 図は本発明の第 1 の実施例の構成を示す 1  
次波を密閉するための音響フィルタ及び枠体を設けたパラメト  
リックスピーカの構成図、第 6 図は第 5 図において超音波発生  
器として収束形のものを用いた場合の構成図、第 7 図は第 2 の  
5 実施例における音響フィルタ及び音響フィルタの特性を測定す  
るためのマイクの配置図、第 8 図は音響フィルタの有無による  
1 次波音圧レベルを示す特性図、第 9 図は音響フィルタの有無  
による 2 次波音圧レベルを示す特性図、第 10 図は第 3 の実施  
例の構成を示す軟質発泡ウレタンとポリエチレンフィルムとを  
10 3 層に積層した音響フィルタの構造図、第 11 図は第 4 の実施  
例の構成を示す 5 層に積層した音響フィルタの構造図、第 12  
図は第 5 の実施例の構成を示すポリエチレンフィルムを空気層  
を介して積層した音響フィルタの構造図、第 13 図は第 6 の実  
施例の構成を示す第 12 図の空気層部分に格子状のスペーサを  
15 設けた音響フィルタの構造図、第 14 図は第 7 の実施例の構成  
を示す音響フィルタを貼った反射板を用いたパラメトリックス  
ピーカの構成図、第 15 図は反射板の焦点に超音波発生器を置  
いて 2 次波を測定した時と従来のスピーカを置いた時との指向  
性の差を示す特性図、第 16 図は反射板をビデオプロジェクタ  
20 や映写機のスクリーンと兼用した場合の構成図、第 17 図は第  
8 の実施例の構成を示す無指向性の超音波発生器との放物面状  
のドーム天井兼反射板を組み合わせたパラメトリックスピーカ  
の構成図、第 18 図は第 9 の実施例の構成を示す略球面状の第  
1 の反射板を放物面状のドーム天井兼第 2 の反射板の焦点に設  
25 置したパラメトリックスピーカの構成図、第 19 図は第 10 の

- 実施例の構成を示す超音波発生器及び反射板を密閉された箱の中に設置したパラメトリックスピーカの構成図、第20図は第11の実施例の構成を示す反射板として楕円面を用いたパラメトリックスピーカの構成図、第21図は反射板を2枚用いたパラメトリックスピーカの構成図、第22図は第12の実施例の構成を示すもので超音波発生器が複数のユニットから構成され、各ユニットの角度を変えて凹面状の音波放射面をもつ超音波発生器の斜視図、第23図は各ユニットの連結と可動機構を示す要部平面図、第24図は可動機構を操作して凹面状の音波放射面を形成した場合の要部平面図、第25図は第24図の要部斜視図、第26図は音波放射面が平面の場合と凹面状の場合との指向性の差を示す特性図、第27図は第13の実施例の構成を示す凸面状の音波放射面を形成した場合の斜視図、第28図は音波放射面が平面の場合と凸面状の場合との指向性の差を示す特性図、第29図は第14の実施例の構成を示す反射板に回転機構を設けたパラメトリックスピーカの構成図、第30図は第15の実施例の構成を示す形状を凸面にも凹面にも変えられる反射板を用いたパラメトリックスピーカの構成図、第31図は第16の実施例の構成を示す図でパラメトリックスピーカと従来のスピーカとを組み合わせた指向性スピーカの構成を示す平面図、第32図は第31図の正面図、第33図は第31図に示した指向性スピーカの指向特性を示す特性図、第34図は第17の実施例の構成を示すもので第31図においてホーンスピーカを直接放射形に、パラメトリックスピーカを反射板を用いた方式にした時の指向性スピーカの構成を示す断面図、第35図は第34

- 図の正面図である。

発明を実施するための最良の形態

第5図にこの発明の第1の実施例における指向性スピーカシステムの構成を示すものである。

- 5 第5図において、40は超音波トランスデューサ、8は超音波発生器、10は音響フィルタ、12は遮蔽体、13はバッフル板であり9は受聴者である。変調器、パワーアップ他の駆動系については従来例で説明したものと同一であるので以後図示しない。11はパラメトリックアレイを模式的に描いたものである。
- 10

- 圧電振動子型の超音波トランスデューサ40は直径9.7mm、中心周波数は40kHz、能率は10V入力の時軸上0.3mで123dBである。この超音波トランスデューサ40を大きさ130mm×100mmの基板上に120個蜂の巣状に取付けて超音波発生器8を構成している。パラメトリックアレイ11は、バッフル板13、遮蔽体12、音響フィルタ10によつて密閉されてお
- 15
- り、外部への超音波の漏れを防いでいる。

- なお密閉と言っても必ずしも物理的に密閉されている必要はなく、吸音性の多孔質を用いたり、迷路状の音道を設け、1次波が音道を通
- 20
- 過する際に吸音されるような構造になっているなど1次波を音響的に遮断できるようになってい
- ればよいのは本発明の目的からして当然である。

- 音響フィルタ10の中央直下での1次波のレベルは音響フィルタだけの時には平均110dB、最大120dBにも達したが、密閉後は平均80dB、最大90dBと30dBも減衰する。
- 25



- 2次波(1 kHz)は約5 dBしか減衰せず又指向特性にも殆んど変化がないのがわかる。

次に本発明の第3の実施例について説明する。ところで第2の実施例では軟質ポリウレタンフォームだけを音響フィルタとして用いているため、大きな厚みを必要とする。そこで第3の実施例として、軟質ポリウレタンフォームの間にフィルムをはさんだ構成のフィルタについて第10図と共に説明する。

厚さ30 mmの軟質ポリウレタンフォーム15の間に、厚さ18  $\mu\text{m}$ のポリエチレンフィルム16をはさんで音響フィルタ10を構成した。このフィルタの特性を第2の実施例と同一条件で測定したところ1次波は第2の実施例と同じく約40 dB減衰し、2次波(1 kHz)の減衰は約3 dBとなり又指向特性にも殆んど変化はない。即ち第2の実施例に比べ本実施例では、フィルタの厚みを減少させかつ2次波の減衰を少なくすることができる。

次に第11図に第4の実施例の構成を示す。厚さ30 mmの軟質ウレタンフォーム15と、厚さ18  $\mu\text{m}$ のポリエチレンフィルム16とを交互に積層し5層構造の音響フィルタ10を作製した。このフィルタの特性を第2の実施例と同一の条件で測定したところ1次波のレベルは第8図cに示すように約60 dB減衰した。一方2次波の減衰は約6 dBであった。

以上のように軟質ポリウレタンフォームを単独で用いると所定の1次波減衰量を得るための厚みが厚くなり、2次波の減衰も大きくなるのに対し、間に薄いプラスチックフィルムを挟むことによって同一の1次波減衰量を得るためのフィルタの厚み

- が薄くてすみ、かつ相対的に2次波の減衰は少なくて済むと言う効果を有する。又、フィルムの材質はポリエチレンに限定されるものではなく、薄いプラスチックフィルムのかわりに薄い紙を用いても同様の効果が得られる。更にフィルムを挟む位置  
5 としては、厚みの中心に対して音源より遠い位置にはさんだ方がより効果が大きい。更に音源側の表面が、軟質ポリウレタンフォームとなるようにした方が、2次波の音圧周波数特性がなめらかとなる。

第12図に第5の実施例に用いた音響フィルタの構成を示す。  
10 16は厚さ18  $\mu\text{m}$  のポリエチレンフィルム(以下フィルムと言う)であり厚さ1 cmのスペーサ17を介して3層にはられている。この音響フィルタの特性を測定したところ、1次波の音圧レベルは約30 dB 減衰したのに対し、2次波は約2 dB し  
か減衰せず又、指向特性にも殆んど変化はなかった。

15 ところでパラメトリックスピーカに用いる遮蔽体及び音響フィルタは1次波の音場(パラメトリックアレイ)を乱さないためにかなり大きなもの、例えば直径1 m以上と言う大きさが必要である。この場合上記のような薄いフィルム16を一定の間隔をあけてはることは困難であり、どうしても中心部がたるみ  
20 フィルム16同士がくっついてしまう。ところがくっついてしまうと厚いフィルムを一枚はったのと同じことになり2次波の減衰が大きくなる。一方強い張力をかけてフィルム16をはるとくっついてしまうことは防げるが、定在波の生じる周波数ではフィルム16が丁度たいこの皮のように振動し、音圧周波数  
25 特性に櫛状の鋭い凹凸を生じ音質の悪化を招くばかりか、フィ

- ルム 16 は音をよく反射するために 2 次波が減衰する。即ちフィルム 16 には全く張力をかけない方がよい。そこで第 6 の実施例として第 13 図に示す様に軟質ポリウレタンフォームを格子状に切断した第 2 のスペーサ 18 をフィルム 16 の間に挿入して音響フィルタ 10 を構成した。格子状のスペーサ 18 の材料は木や硬質プラスチック等でもかまわないが、硬いものは超音波を反射し、2 次波の音源を乱すため、スペーサ 18 の材料は反射が少なく吸音性のよい材料である方が望ましい。

又この格子状のスペーサ 18 はフィルム 16 と接着固定しない方が望ましい。これによってたとえフィルム 16 を水平にはった時でも、フィルム 16 の間隔は一定に保たれ、音響フィルタ 10 としての性能が低下することは全くなくなった。

尚、本実施例ではフィルム 16 を 3 層にはった場合について説明したが、更に多層にはってもよいことは当然であり、フィルムの材質も他のプラスチックフィルムや紙を用いても同様の効果が得られるものである。

次に反射板を用いたパラメトリックスピーカについて実施例をもとに説明する。

第 14 図は本発明の第 7 の実施例における構成を示す。第 14 図において、19 は放物面からなる反射板で、反射板 19 の長径は 1.2 m で強化プラスチック製であり、反射板 19 の放物面の焦点には超音波発生器 8 が設置されている。21 は超音波発生器を保持するためのプラスチック製のアーム、20 は厚さ 50 mm の発泡ウレタンからなる音響フィルタで、反射板 19 の前面に接着されている。1 次波、2 次波は反射板で反射する時



- に前後2回音響フィルタを通過することとなり、1次波の音圧レベルは大きく減衰するが、2次波の音圧レベルや指向特性には殆んど影響しない。音響フィルタ20の有無による1次波の反射波の音圧レベルを比較すると、音響フィルタ20が無い時は約140dBであったものが、音響フィルタ20を設置すると約110dBへと30dB低下した。一方、2次波については1kHzの音圧レベルで比較すると音響フィルタ20が無い時は約70dB、音響フィルタ20を有する時は約66dBと4dB低下した。

10 次に反射面の中心から2mの距離における1kHzの指向特性を第15図に示す。第15図において実線aは本実施例のパラメトリックスピーカの場合の指向特性、点線bは焦点に従来の圧電型平板スピーカを置いた時の指向特性である。

15 以上の様に本実施例によれば、超音波発生器8と音響フィルタ20及び反射板19を一体化した構成で、2次波の音圧レベルは4dBしか減衰せず、1次波は30dB減少させ、かつ従来のスピーカと比較してサイドローブが少なく鋭い指向特性が得られる。

20 なお第16図に示すように反射板を映画やビデオプロジェクタ22等のスクリーンと兼用することにより、従来のパラメトリックスピーカでは困難であった映像と音との方向を一致させることが可能になる。尚、22は映写機でもよい。

25 第17図に第8の実施例の構成を示す。超音波発生器23の音波発射面は略球面となっており2次波の指向特性は球面空間で無指向性である。反射面24は放物面になっており、建物の

- ドーム天井を兼ねている。超音波発生器を放物面の焦点に設置したところ、その下では音圧レベルの変化がほとんどなく、音源の存在を全く感じさせないものである。

第18図に第9の実施例の構成を示す。本実施例では超音波発生器23aは放物面の反射板25の頂点に取付けられており、2次波はまず略球面状の反射板24で反射したのち反射板25で反射される。効果は前記実施例と同等である。

なお第17図, 第18図には省略したが、反射板の表面に第16図に示したような音響フィルタを設置し、1次波の減衰を図ることは可能である。

次に本発明の第10の実施例について第19図を参照しながら説明する。第19図において、19は放物面を有する反射板であり、たて1.2m, 横1mでアルミニウム製である。また、反射板19の焦点には超音波発生器8が設置されている。以上は第14図の構成と同様なものである。第14図の構成と異なるのは、たて0.8m, 横1.2m, 高さ1.2mの大きさの木製のスピーカボックス26の中に超音波発生器8と反射板19を固定した点であって、また、スピーカボックス26の前面にあたる部分は開口とし、その面に50mm厚の発泡ウレタンフォームを使用した音響フィルタ27を取付けたものである。スピーカボックス26の内面は全体にわたり吸音材28を貼付けておく。

以上の構成によれば、音響フィルタ27は1次波を殆んど吸収し、かつ2次波は殆んど透過させるものである。スピーカボックス26の中に設けた超音波発生器8から放射された音(1次波及び2次波)は反射板19で反射し、スピーカボックス26

- ・ の開口部から外部へと放射されるが、開口部に取付けられた音響フィルタ 27 によって 1 次波の音圧レベルは 30 dB 低下し、2 次波の 1 kHz にあける音圧レベルは約 3 dB 程度低下する。次に音響フィルタ 27 から 2 m の距離における 1 kHz の指向特性は第 7 の実施例と変わりなく鋭い特性が得られる。

5 以上のように超音波発生器 8 と反射板 19 及び音響フィルタ 27 をスピーカボックス 26 に組み込むことによって完全に一体構造のパラメトリックスピーカになり、2 次波の音圧レベル、指向特性には殆んど影響することなく、高い音圧レベルの 1 次波を大きく減衰する効果が得られる。又スピーカボックス 26 10 に組み込むことによって高い音圧レベルの 1 次波が乱反射して全く別の方向へ放射されるという様なことは完全に防止できる。

更には第 7 の実施例では、音響フィルタを反射板に取りつけていたため、2 次波の生成される空間、いわゆるパラメトリックアレイの長さは、超音波発生器から反射板までの間でしかなか 15 ったが本実施例では反射板で反射された後の 1 次波も 2 次波の生成に寄与するため、2 次波の音圧レベルが向上する。

第 20 図に本発明の第 11 の実施例の構成を示す。本実施例では、反射板 19 として、断面形状が楕円になっているものを用いた。超音波発生器 8 の中心と受聴者とが楕円の焦点になっ 20 ている。本実施例では放物面を用いた場合に比べ、焦点付近での音圧がより上昇すると共に指向性も鋭くなった。又、回転楕円体と用いれば、更に、指向性、音圧レベル共に向上する。

従来、パラメトリックスピーカは、パラメトリックアレイ長 25 が少なく共 1 ~ 1.5 m 必要なために、スピーカの奥行が大きく

- なり、設置に際しての自由度が小さく、設置場所に著しく制約を受けたが、本実施例によれば、パラメトリックアレイを垂直方向にとることができるため、従来のスピーカと同様に床に置くことができ、設置場所を自由に選べる上に、設置のためのスペースも小さくてすむ。又第 21 図に示すように反射板を 2 ヶ所に設けることにより、一層コンパクト化を図ることも可能である。

また反射板の材質においても強化プラスチック、アルミニウムの他、アクリル、塩化ビニールその他一般のプラスチック、  
10 金属、ガラス、セラミック、木もしくはそれらの複合材料を使用してもよい。

更に反射板の形状として、放物面や、楕円面について説明したが、形状はこれらに限定されるものではなく、特に第 19 図  
~ 第 21 図に示すような使い方では、反射板の形状は平面でも  
15 よい。

次に指向性を自由に制御できるパラメトリックスピーカについて実施例とともに説明する。第 22 図に第 12 の実施例の超音波発生器の構成を示す。超音波発生器 29 は、全体でたて 6 列、横 8 列、全部で 48 個の超音波発生器ユニット 30 から構成  
20 されており、各ユニットにはそれぞれ独立の可動機構が設けられていると共に全体が連結されている。

この構成の要部平面図を第 23 図、第 24 図に、第 24 図の要部斜視図を第 25 図に示す。第 23 図において基板 32 に取付けたフレーム 33 には支持棒 34 が固定されている。支持棒  
25 34 の各々の間は連結アーム 35 で、フレーム 33 間に連結ピ

ン 3 6 で接続されて、ユニット個々が連結されている。

連結アーム 3 5 はターンバックルのように中心部に右ネジと左ネジの両方が切っており、その中心部を回転することで長さが可変できるものである。又連結ピン 3 6 はゴム製であり伸縮が自在である。

今第 2 3 図に示すように平面状から第 2 4 図の凹面状にしようとする時、連結アーム 3 5 の中心部を回転させて全長が長くなるようにすれば両端の支持棒 3 4 を伝わり超音波発生器ユニット（以下ユニットという）3 0 は折れ曲がり、各々を繰り返すことで全体として凹面形状が形成される。

こうして 4 8 個のユニット 3 0 の全てが焦点を結ぶ様に略円弧状の凹形に設定した。焦点距離は 2 m である。このパラメトリックスピーカの 2 次波の周波数 1 kHz , 距離 2 m における指向性を第 2 6 図の実線 a に示す。点線 b は上述した 4 8 個のユニット 3 0 の音波放射面全部がフラットになるように平面状の超音波発生器にした時の周波数 1 kHz の指向特性である。音圧が軸上 0° から - 1 0 dB になる角度を比較した場合、超音波発生器 2 9 の音波放射面を平面状にした時では 2 0° であるものが音波放射面を焦点距離 2 m になるように略円弧状の凹型にしたものでは 8° 程度である。

以上のように本実施例によれば、音波放射面を平面状にした超音波発生器と比較して超音波発生器 2 9 の音波放射面が、焦点を結ぶようにユニット 3 0 を個別に角度を調整して略円弧状の凹型の超音波発生器 2 9 を構成したことにより、2 次波の指向特性がさらに鋭くなり、受聴範囲を狭くすることができる。又この

- 場合軸上での音圧レベルが向上するという効果も得られる。

次に第 13 の実施例について第 27 図を参照しながら説明する。同図において第 22 図の構成と異なるのは超音波発生器 29 の音波放射面が略円弧状の凸型になるようにユニット 30 を配  
5 列した点である。このパラメトリックスピーカの 2 次波の周波数 1 kHz の指向特性を第 28 図の実線 a に示す。点線 b は第 12 の実施例で説明した時と同様に 48 個のユニット 30 の音波放射面全部をフラットになるようにした時の周波数 1 kHz の指向特性である。音圧が軸上  $0^\circ$  から  $-10$  dB になる角度を比較  
10 した場合、平面状の超音波発生器では  $20^\circ$  であり、一方、凸型の略円弧状に配列した超音波発生器は音圧レベルは多少減少するものの  $40^\circ$  にもなり、受聴範囲は 2 倍に広がっている。この場合、音波放射面を凸型円弧状に配列したことによって、超音波発生器の外周部のユニットは中心軸上の音圧に寄与しな  
15 くなり、1 次波が拡散された状態となり指向特性が広がる。これは、パラメトリックスピーカでは 2 次波の指向特性は 1 次波のメインローブの形状で決まることから説明がつく。

以上のように音波放射面を平面状にした場合と比較して、音波放射面が略円弧状の凸型になるようにユニット 30 の角度を  
20 設定したことによって、2 次波の指向特性は特定の範囲内で平坦でしかもその範囲内からはずれると急激に減衰するというようになり、受聴範囲を限定して広げることが可能となる。

なお第 12 の実施例のように受聴範囲を非常に狭くした時に発生しやすい受聴点のずれについては、ユニット 30 の音波放射  
25 面が個別に調整できることから、ずれの修正も容易である。

- なお実施例では超音波発生器 29 の音波放射面を略円弧状としたが、断面がいかなる形状でもよい。

又ユニット 30 を基板に取付けたフレームと支持連結棒によって連結して個別に角度調整が可能な構成としたが他の方法を用いてもよいのはいうまでもない。

ところで上記方法によって指向特性を制御する場合には超音波振動子のたくさんとりつけられたユニット全体を動かす必要があり機構が複雑になり設置場所も限定される。それに対し第 7 ~ 第 11 の実施例で説明した反射板を用い、反射板の角度や形状を変化させれば、機構は簡単になり、かつ設置場所の制約もなくなる。この方法について実施例と共に説明する。第 29 図に第 14 の実施例の構成を示す。超音波発生器 8 によって発生した音をアルミニウムでできた反射板 19 で反射させる。反射板は角度を可変できるようにになっている。反射板が A の位置にある時は A' の部分が受聴範囲となり B の位置にある時は B' の部分が受聴範囲となる。受聴範囲が決まっている時は、所定の角度で反射板を固定しておけばよい。

第 30 図に第 15 の実施例の構成を示す。この場合は反射板 19 が曲面となっており、曲率を可変できるようにになっている。反射板が A のように凹面になっている時には、受聴範囲は A' のようになり音を収束させることができる。逆に B のように凸面になっている時は、受聴範囲は B' のようになり音を拡散させることができる。

又、図には省略したが、実施例で説明したように、反射板の表面に音響フィルタを設けたり、実施例で説明したように、超

- 音波発生器と反射板とを枠体の内部に設置することによって1次波を遮断し受聴者の安全を確保することができるのは当然である。

ところでパラメトリックスピーカは従来にない鋭い指向性を持っていて、限定された受聴エリアへの拡声には最適であるが、変換効率が低いために、広い受聴エリアへの拡声を行なうには極めて大きな超音波発生器を用いなければならず、価格的にもエネルギー消費の点からも不利である。そこで、受聴エリアの中心部に対して十分な音量を確保するためには従来から用いられてきたホーンスピーカなど狭指向性のスピーカを用い、周辺部分の音量を確保し、かつ受聴エリアの端における音圧レベルの変化を急峻にするためにだけパラメトリックスピーカを使うという方法が考えられる。本方法について以下に実施例をあげて説明する。

第31図、第32図に第16の実施例の構成を示す。37は長さ1.5mのホーンスピーカであり、その両側にパラメトリックスピーカを配置した。8a, 8bは超音波発生器であり、19a, 19bは音響フィルタである。12a, 12bは超音波が左右に漏れるのを防ぐための枠体である。超音波発生器と音響フィルタとは1.5m離して設置されており正面から見ると3つのスピーカの面は一致している。この状態で各スピーカを駆動しスピーカ正面から1.5m離れた位置で水平方向(x軸方向)の音圧分布を測定したところ第33図のようになった。④はホーンスピーカのみ、⑤, ⑥はパラメトリックスピーカのみ、⑦は両方を駆動した時である。ホーンスピーカの音圧変化がゆ



- るやかであるのに比べてパラメトリックスピーカは超音波発生器の正面では完全に均一であり、端からずれると急峻に低下している。その結果、軸上付近ではホーンスピーカによって十分な音量が確保され、それより遠方では、ホーンスピーカの音圧低下をパラメトリックスピーカでカバーしている。そして受聴エリアの端では、パラメトリックスピーカの特性を反映して急峻に音圧低下が見られる。又それより遠方になると、再びホーンスピーカによる音量の方が大きくなるが、この点での音圧は既に中心部に比べ20 dB以上低下しているので何ら問題にならない。

本実施例では中心にホーンスピーカを1台使用した場合について述べたが、もっと受聴エリアが広い場合には複数台のホーンスピーカを使用すればよい。

- 第34図、第35図に第17の実施例の構成を示す。38は従来から使用されている直接放射形のスピーカであり、その両側にパラメトリックスピーカ39a, 39b, 音響フィルタ15a, 15bを配置した。パラメトリックスピーカは第16の実施例とは異なり、第19図で説明したものをを用いた。第16の実施例では1.5m以上の奥行を必要とするために設置場所に制限があったが、本実施例では、奥行が数十cm程度でよいために、従来の拡声装置と全く同じように設置できる。

尚、46は超音波発生器8からの音の径路を示し、又、第34図は第35図のX-Y断面を示すものである。

産業上の利用可能性

- 以上説明したようにこの発明は、超音波から可聴周波を発生

- させるのに必要な空間を枠体で密閉し、超音波の漏洩を防ぐと共に枠体の少なくとも一部に、可聴周波だけを通ずる音響フィルタを設けることにより、超音波発生器から発射される強力な超音波を遮断し、受聴者の安全を確保することができる。

5       また、軟質発泡ウレタンと薄いプラスチックフィルム等を積層したもの及び薄いプラスチックフィルムを空気層を介して複数層重ねることにより、音響フィルタとして最適な構造及び材質を提供することができる。

10       また超音波発生器から発射される音の径路上に反射板を設け超音波及び可聴周波の伝播方向を変化させることにより、パラメトリックスピーカの奥行きを小さくし、設置場所の制約を解消することができる。

15       また超音波発生器を複数のユニットに分割し音波放射面の形状を可変なるように超音波発生器に可動機構を設けるか又は反射板の位置や形状を可変できるように反射板に可動機構を設けることにより、任意の指向性を実現できるパラメトリックスピーカを提供することができる。

20       さらに、受聴エリアの中心部への拡声は従来の狭指向性スピーカで、周辺部への拡声はパラメトリックスピーカによって担当することにより、数十人以上と言った広い受聴エリアを対象とした受聴エリア限定拡声システムを提供することができるものである。

## 請求の範囲

1. 媒質の非線形性によって有限振幅超音波である1次波から可聴周波である2次波を発生させるための超音波発生器と、上記超音波発生器から発射される1次波を密閉し、外部に漏らさないようにするための枠体と、上記枠体の少なくとも一部に設けられ、上記枠体の内部で発生した2次波だけを透過させる音響フィルタとからなることを特徴とする指向性スピーカシステム。  
5
2. 請求の範囲第1項において音響フィルタの材質が軟質発泡ウレタンであることを特徴とする指向性スピーカシステム。  
10
3. 請求の範囲第1項において音響フィルタが軟質発泡ウレタンと、紙又はプラスチックフィルムとを少なくとも各一層以上積層したものからなり、かつ音響フィルタの超音波発生器に近い側の表面は軟質発泡ウレタンであることを特徴とする指向性  
15
4. 請求の範囲第1項において音響フィルタが、紙又はプラスチックフィルムを所定の間隔を保って複数枚重ねたものであることを特徴とする指向性スピーカシステム。
5. 請求の範囲第1項において枠体が木もしくは金属もしくは  
20
6. 請求の範囲第5項において紙又はプラスチックフィルムの間、紙、又はプラスチックフィルム同士が接触しないように所定の厚みと間隔とを有する略格子状のスペーサを設けたこと  
25

- 7. 請求の範囲第6項において略格子状のスペーサが2次波を透過させる材料で構成されていることを特徴とする指向性スピーカシステム。
- 8. 超音波発生器と、超音波発生器から発射された1次波及び2次波を反射させるための少なくとも1枚の反射板とからなることを特徴とする指向性スピーカシステム。
- 9. 請求の範囲第8項において反射板の少なくとも1枚の表面に、1次波を遮断し、2次波を透過する音響フィルタが設けられていることを特徴とする指向性スピーカシステム。
- 10. 請求の範囲第8項において反射板の音波反射面の形状が凹状で断面が放物線もしくは、楕円の一部である曲面をしており、超音波発生器がそれらの焦点に設置されていることを特徴とする指向性スピーカシステム。
- 11. 請求の範囲第8項において反射板が木もしくは金属もしくは硬質プラスチックもしくはセラミックで作られていることを特徴とする指向性スピーカシステム。
- 12. 超音波発生器と反射板とが、1次波を密閉し、外部に漏らさないようにするための枠体の内部に設置され、かつ枠体の少なくとも一部に枠体の内部で発生した2次波だけを透過させる音響フィルタが設けられていることを特徴とする指向性スピーカシステム。
- 13. 反射板の音波反射面の形状が、凹状の放物面，回転楕円体面の一部からなり、超音波発生器が前記放物面又は回転楕円体面の焦点に設置されていることを特徴とする指向性スピーカシステム。

- 14. 反射板の音波反射面の形状が凹状で断面が放物線もしくは、楕円の一部分である曲面をしており、超音波発生器がそれらの焦点に設置されていることを特徴とする指向性スピーカシステム。
- 5 15. 超音波発生器が、それぞれ独立の可動機構を有する複数のユニットからなり、前記複数のユニットによって形成される音波放射面の形状が可変であることを特徴とする指向性スピーカシステム。
- 10 16. 超音波発生器と超音波発生器から放射された1次波及び2次波を反射させるための反射板と、反射板の位置又は形状のうち少なくとも共一方を可動ならしめる機構とを備えてなることを特徴とする指向性スピーカシステム。
- 15 17. 請求の範囲第16項において反射板に回転機構が設けられていることを特徴とする指向性スピーカシステム。
- 15 18. 請求の範囲第16項において反射板の形状が凹面、凸面のいずれにも可逆的に設定可能であることを特徴とする指向性スピーカシステム。
- 20 19. 請求の範囲第16項において反射板が、木もしくは金属もしくは硬質プラスチックもしくはセラミックで作られていることを特徴とする指向性スピーカシステム。
- 20 20. 特定の受聴エリアの主として中心部への拡声を受持つ第1の拡声装置と、主として周辺部への拡声を受持つ第2の拡声装置とからなり、第2の拡声装置としてパラメトリックスピーカを用いることを特徴とする指向性スピーカシステム。
- 25 21. 請求の範囲第20項において第1の拡声装置がホーンスピーカであることを特徴とする指向性スピーカシステム。

FIG. 1

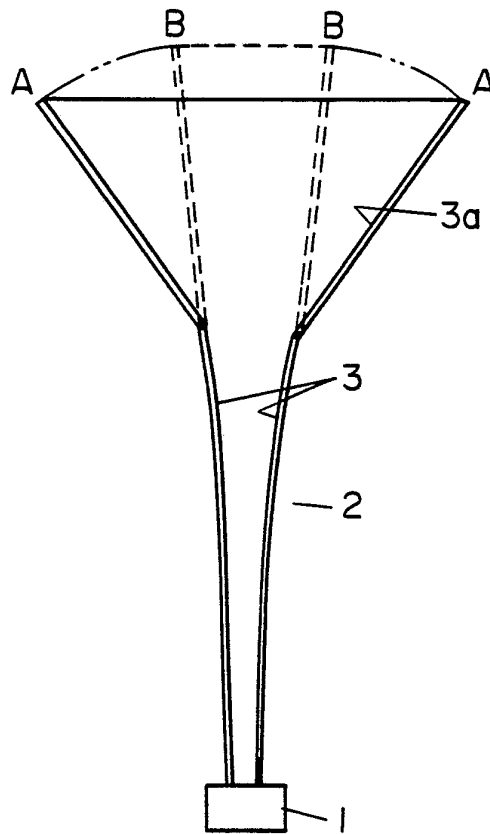


FIG. 2

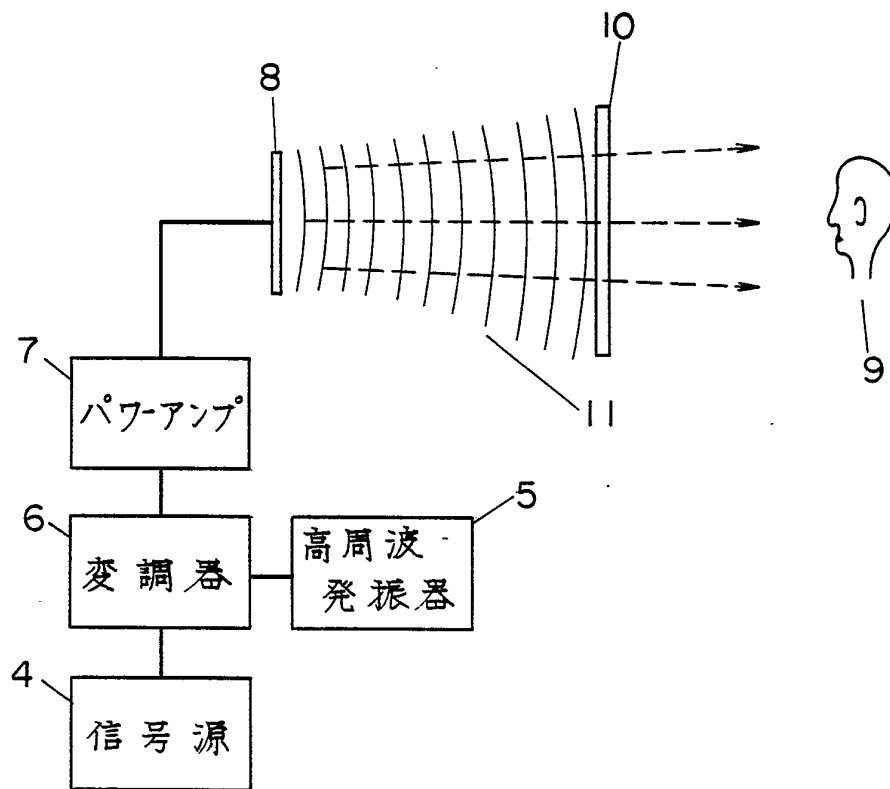


FIG. 3

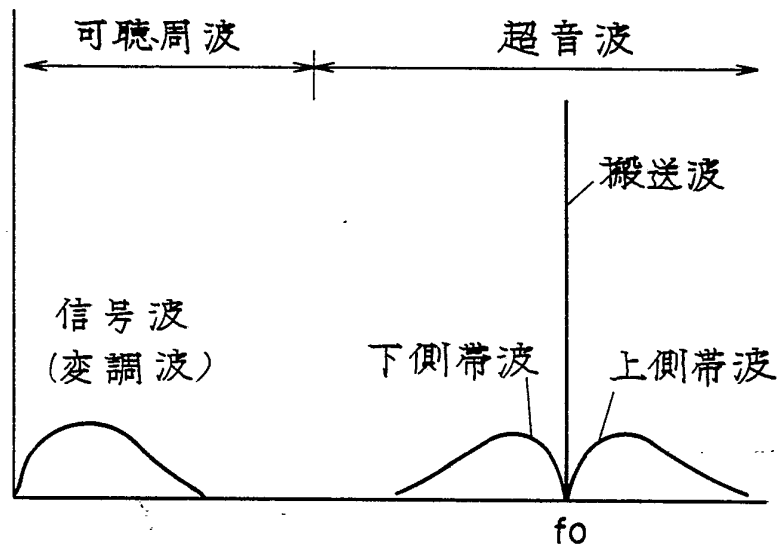




FIG. 4

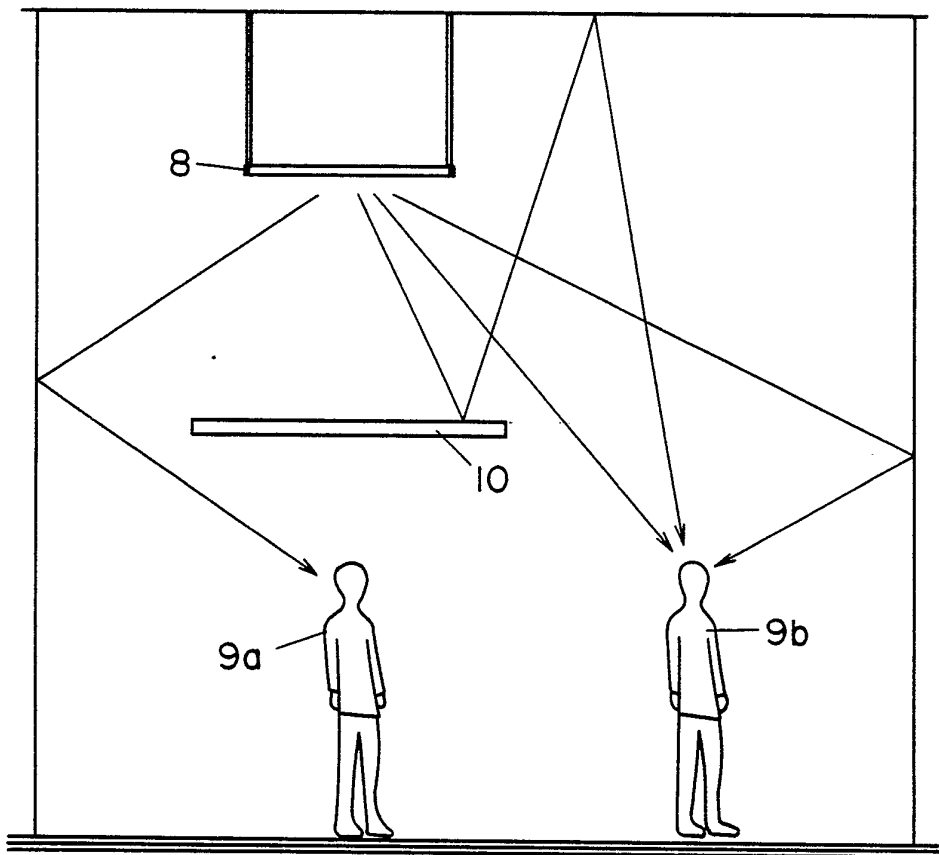


FIG. 5

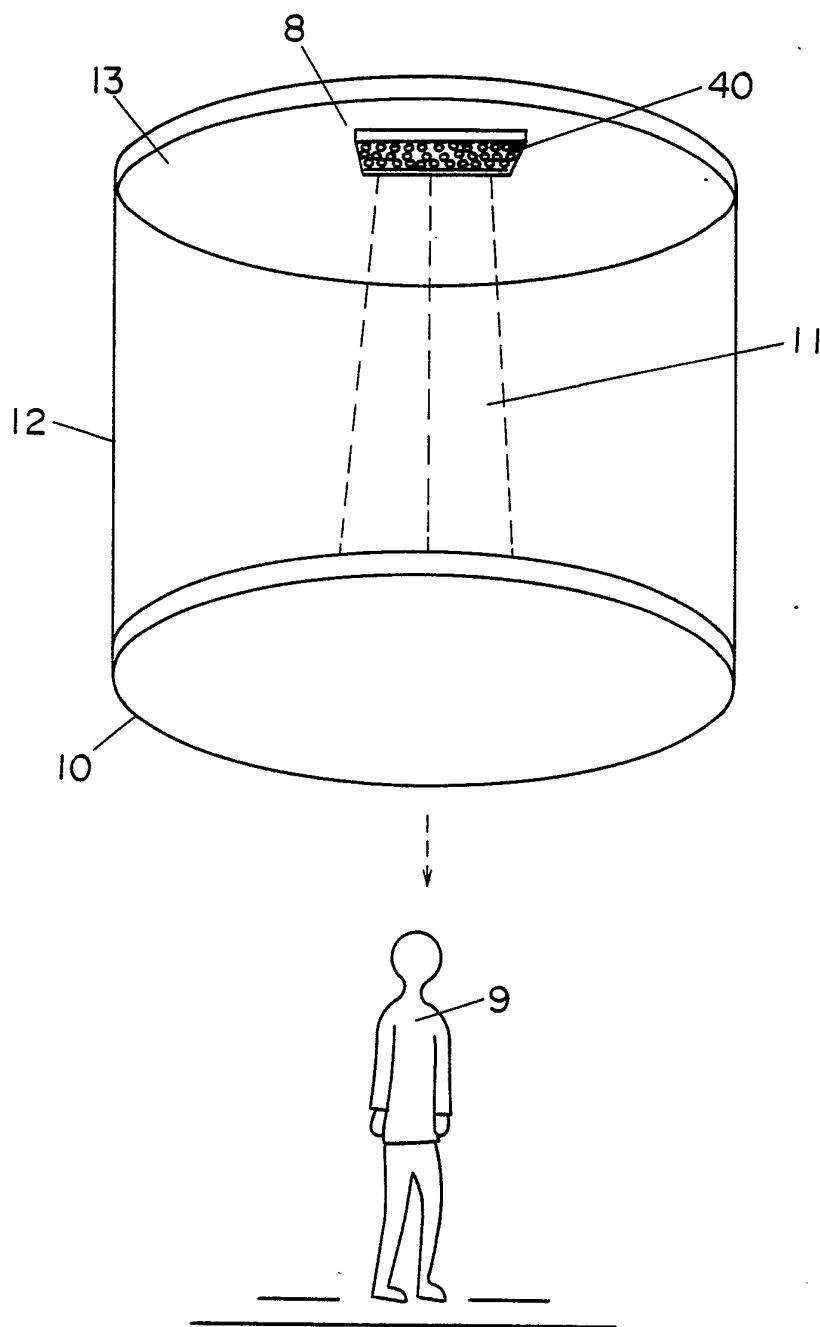


FIG. 6

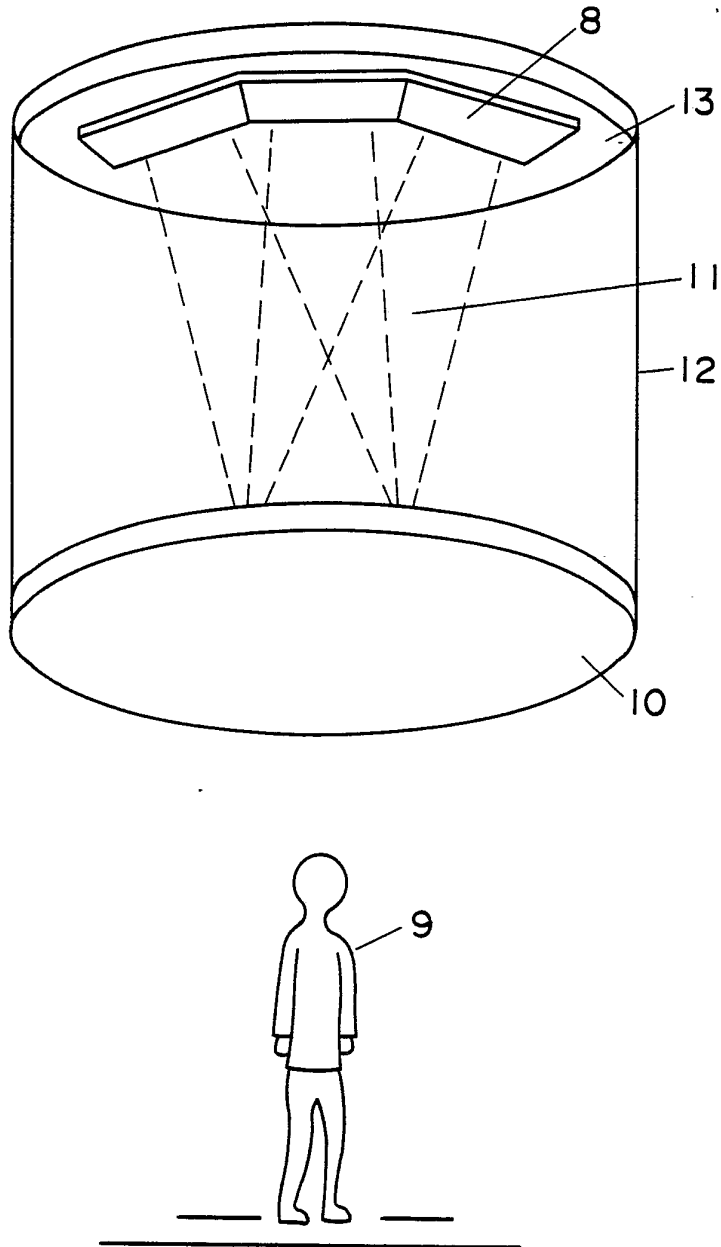


FIG. 7

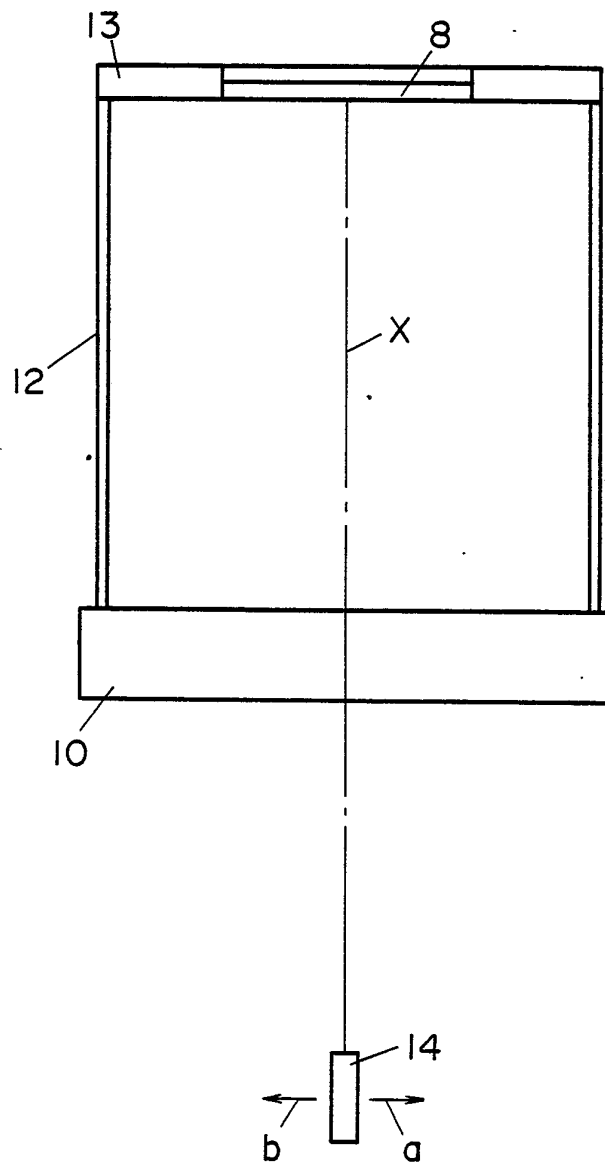
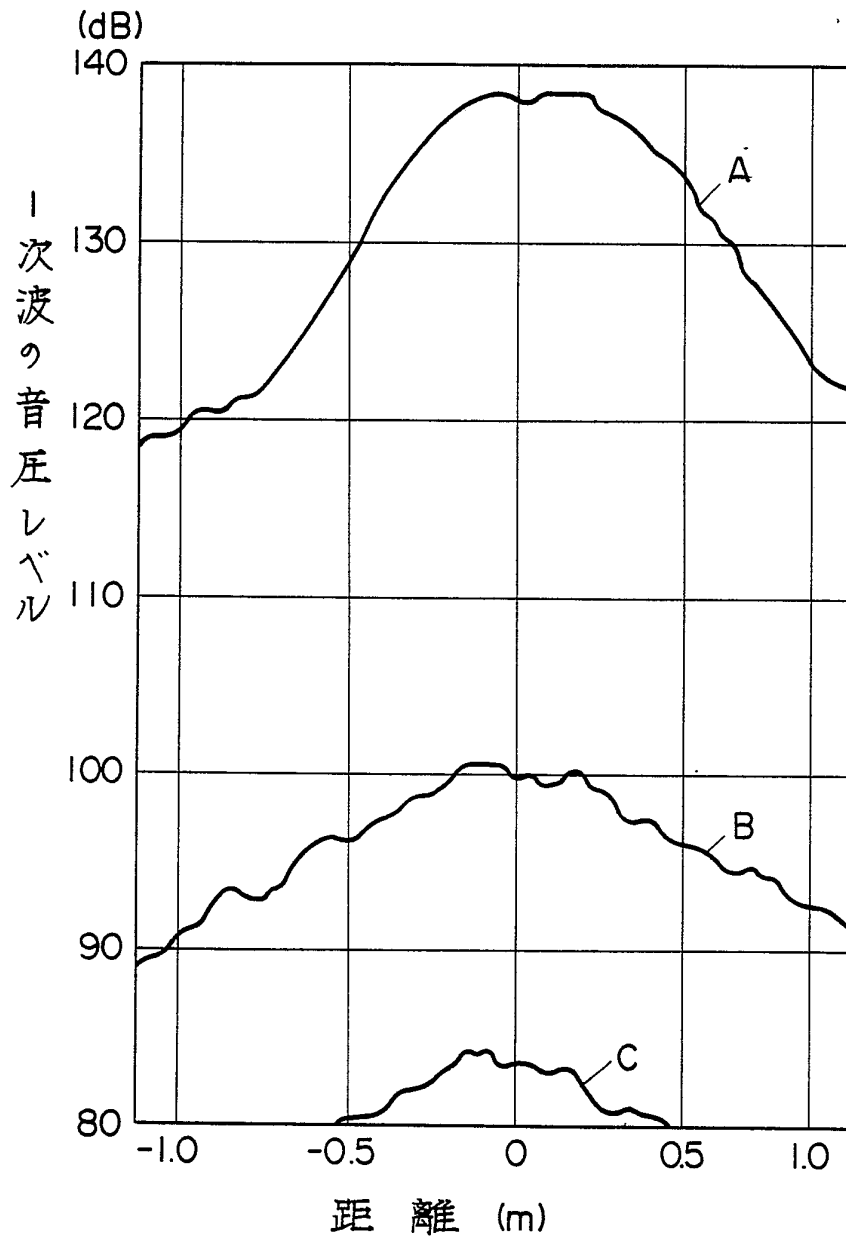
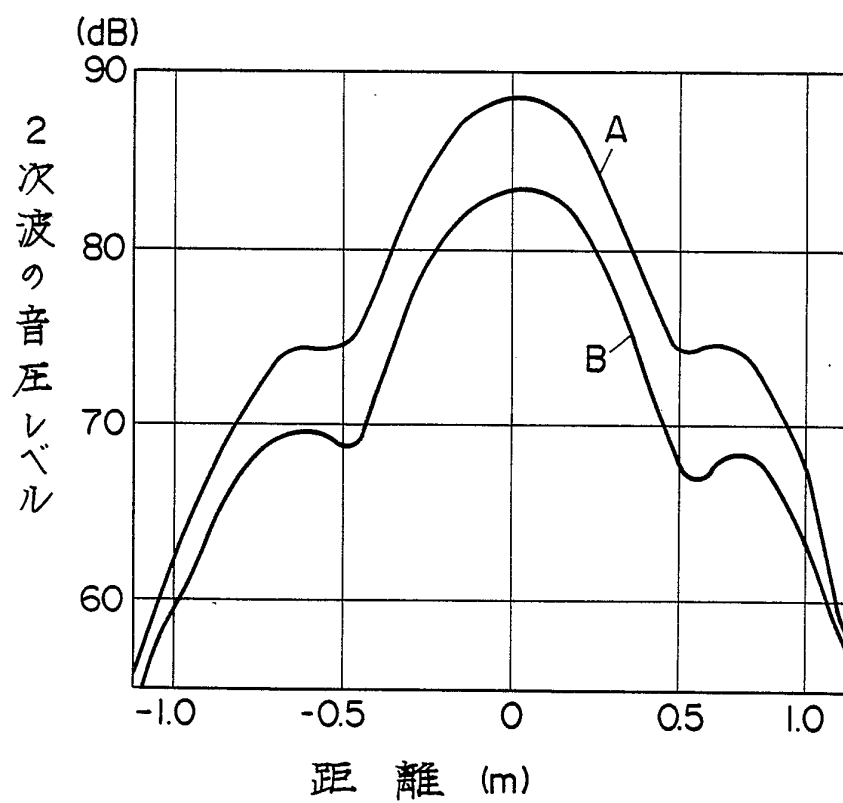


FIG. 8



— 9/30 —

FIG. 9



— 10/30 —

FIG. 10

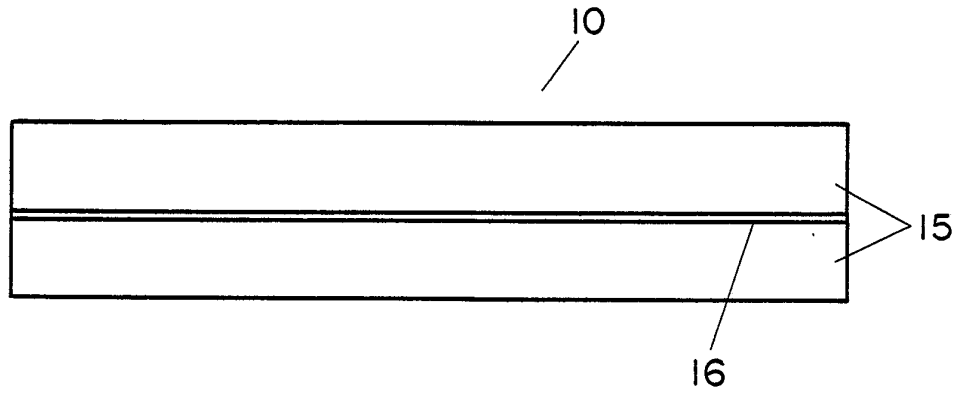


FIG. 11

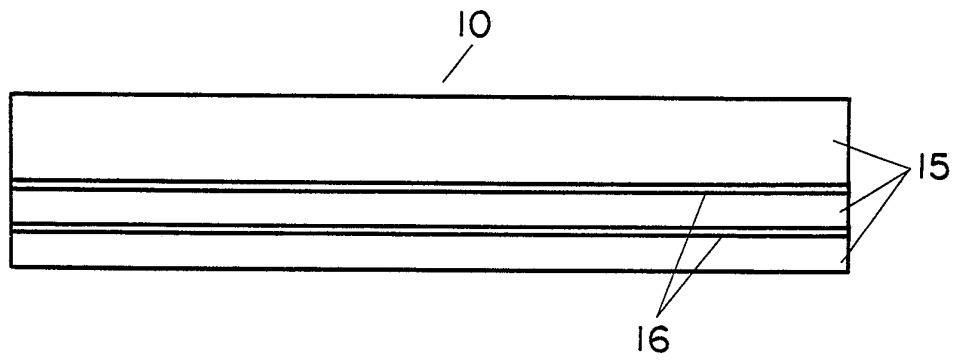


FIG. 12

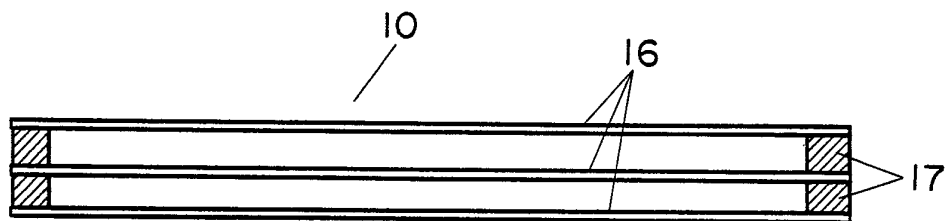


FIG. 13

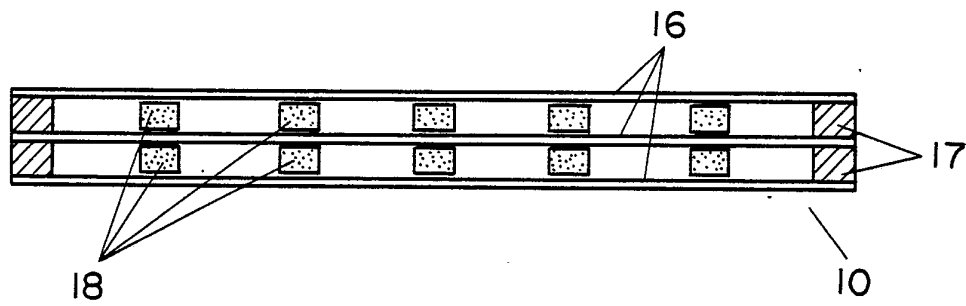


FIG. 14

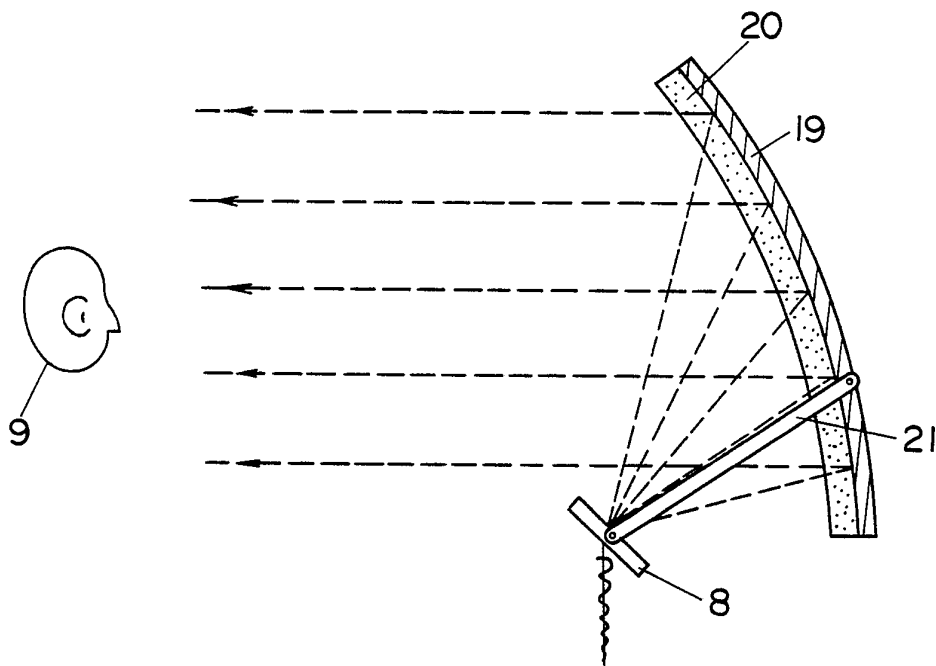




FIG. 15

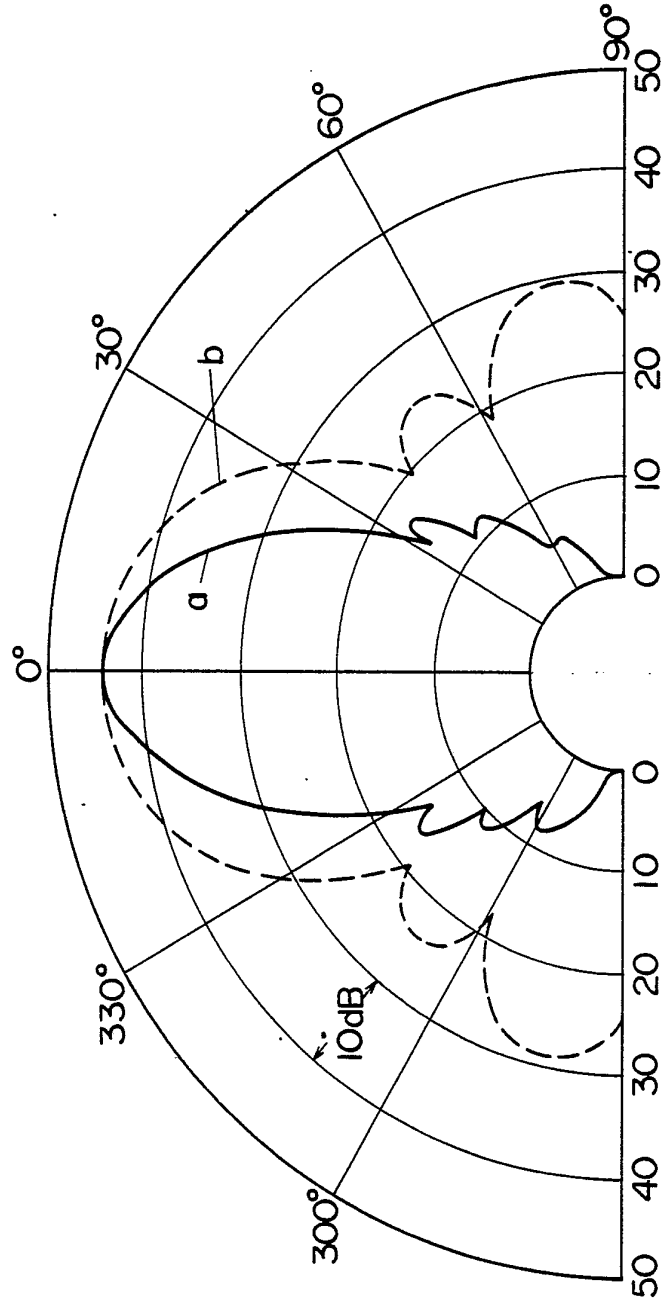
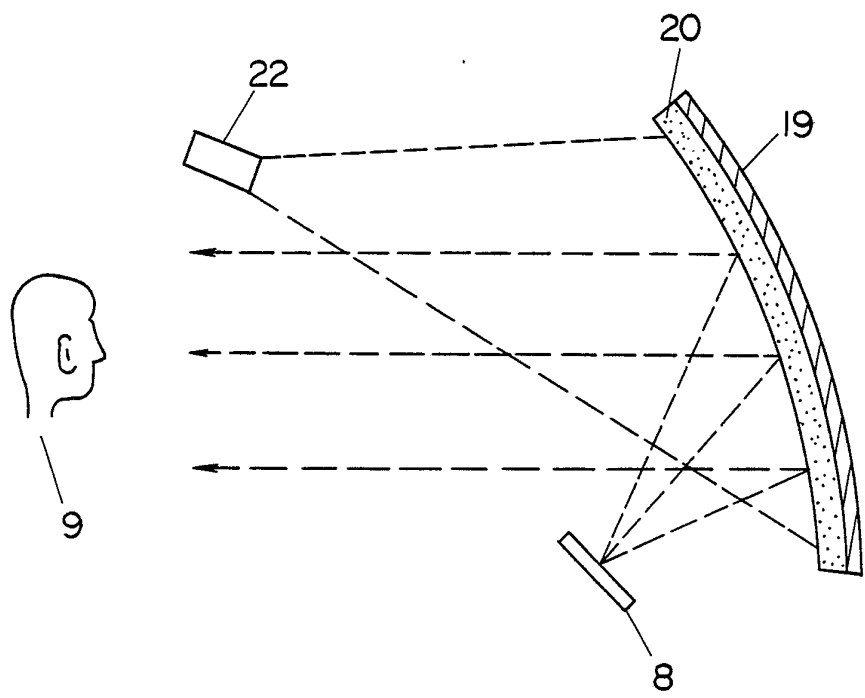


FIG. 16



-14/30-

FIG. 17

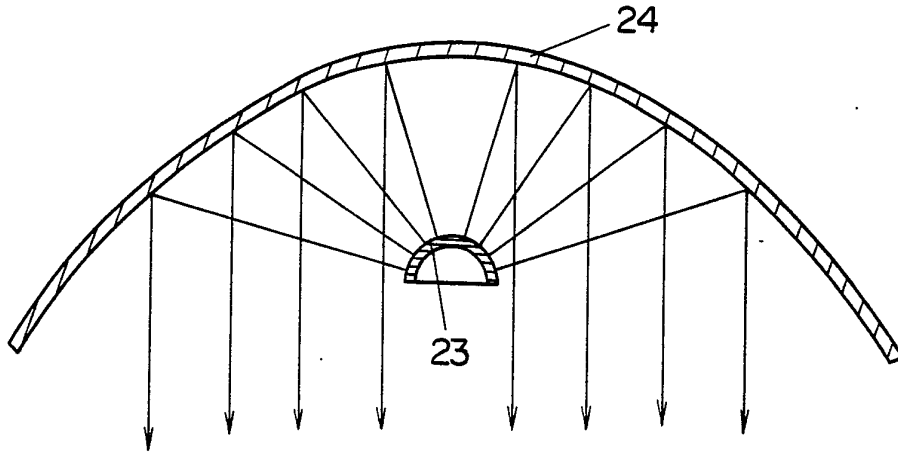


FIG. 18

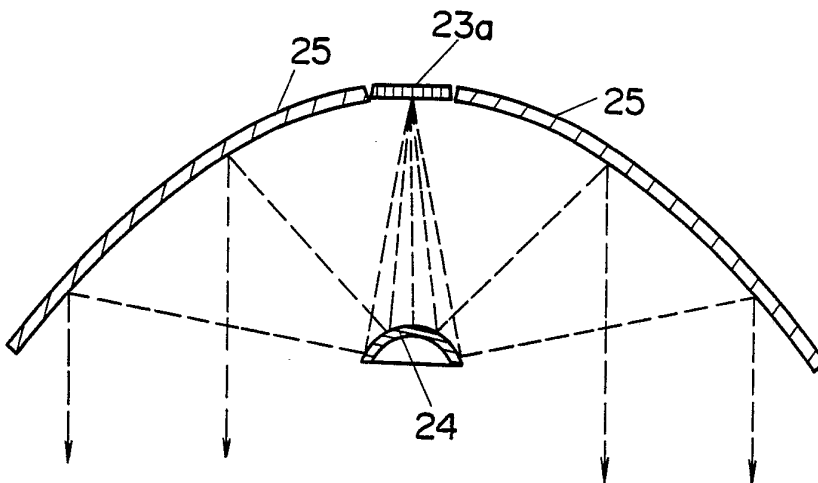


FIG. 19

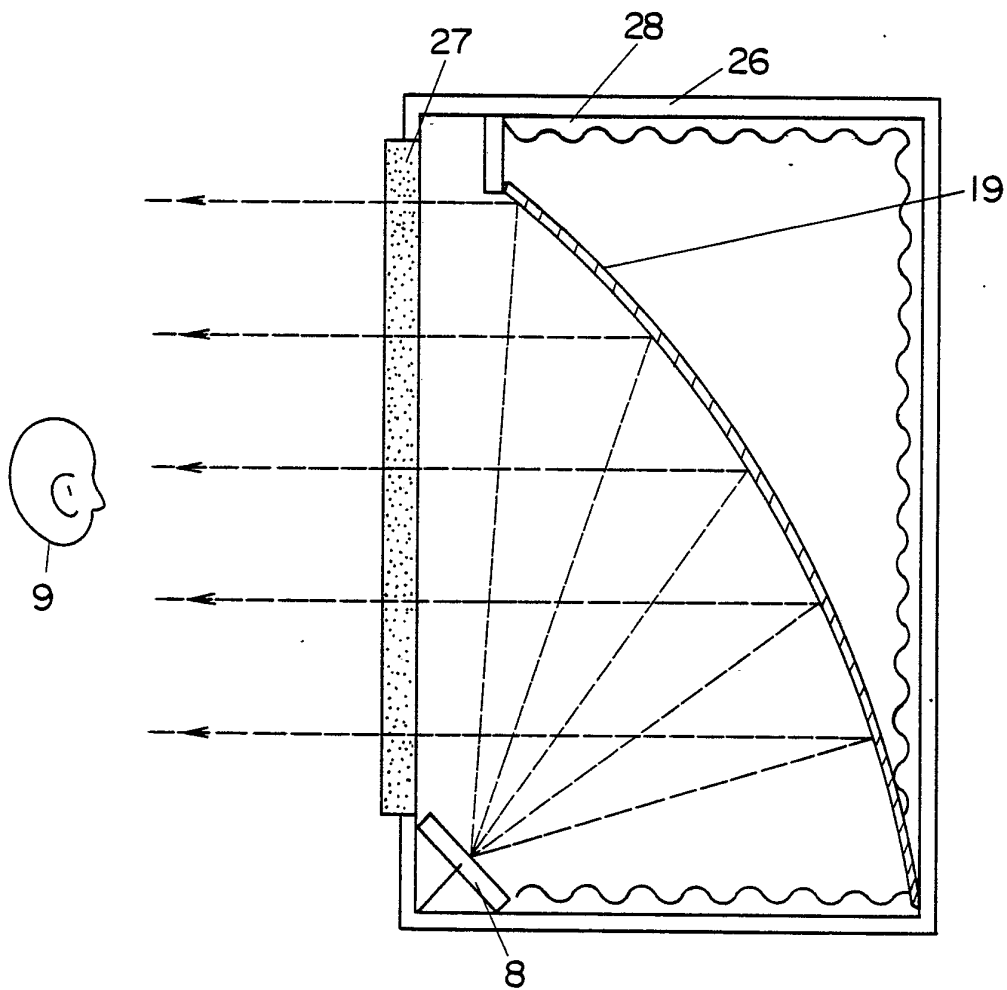
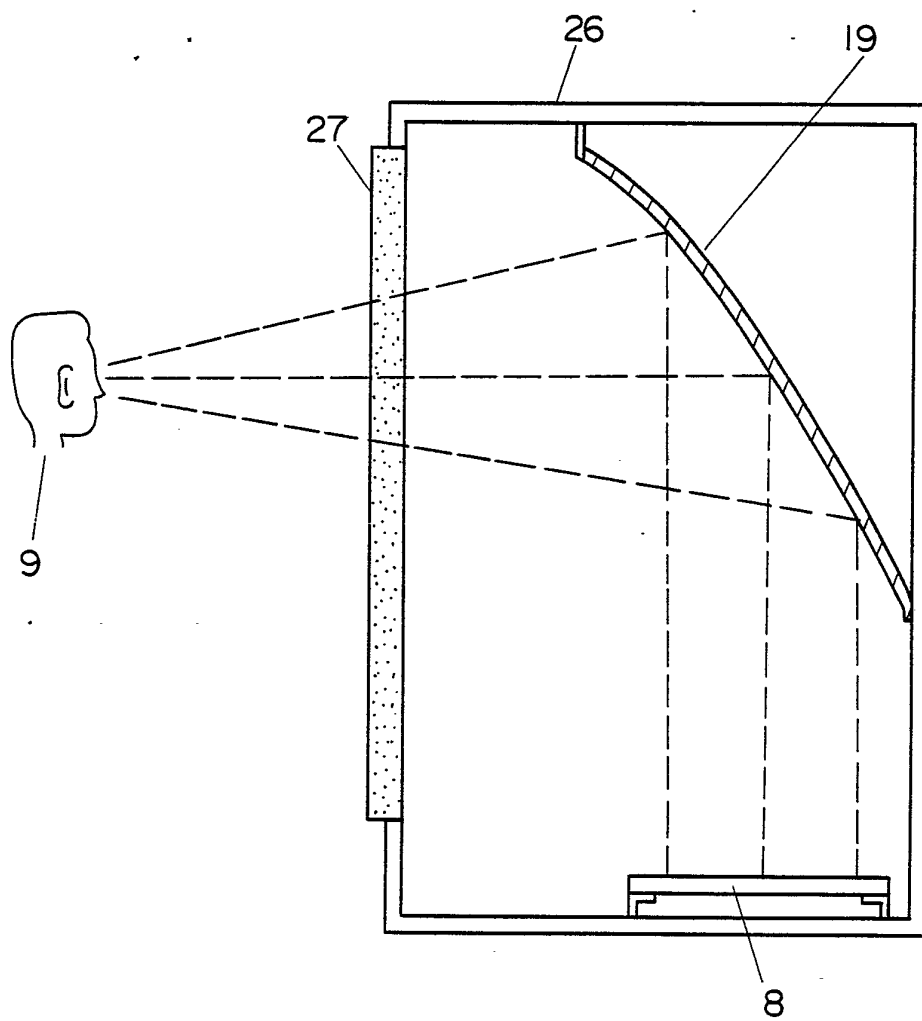


FIG. 20



-17/30-

FIG. 21

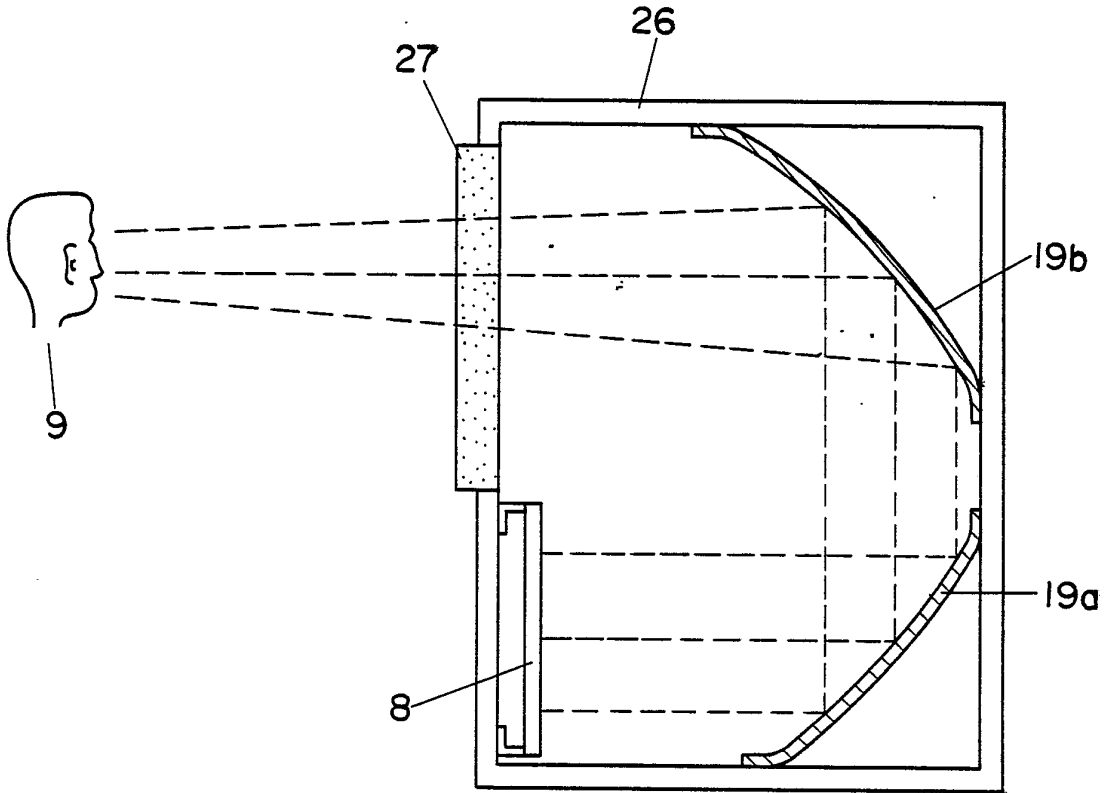


FIG. 22

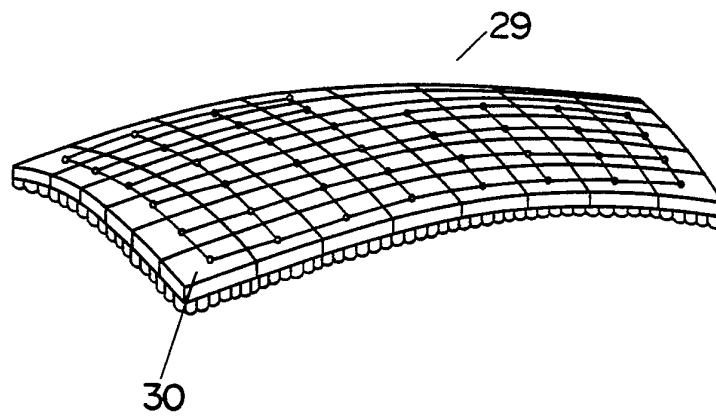


FIG. 23

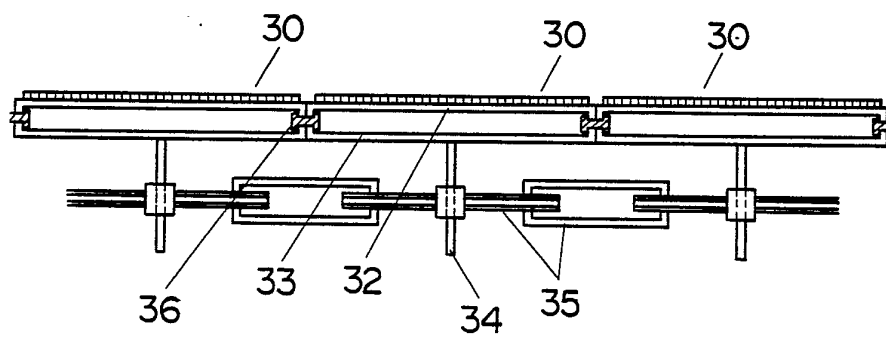


FIG. 24

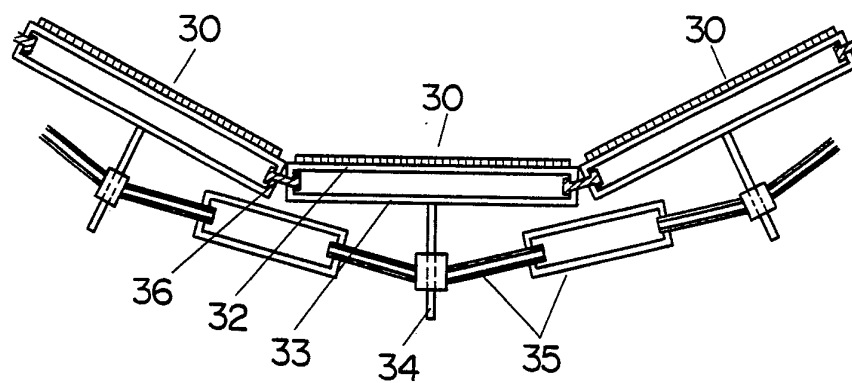
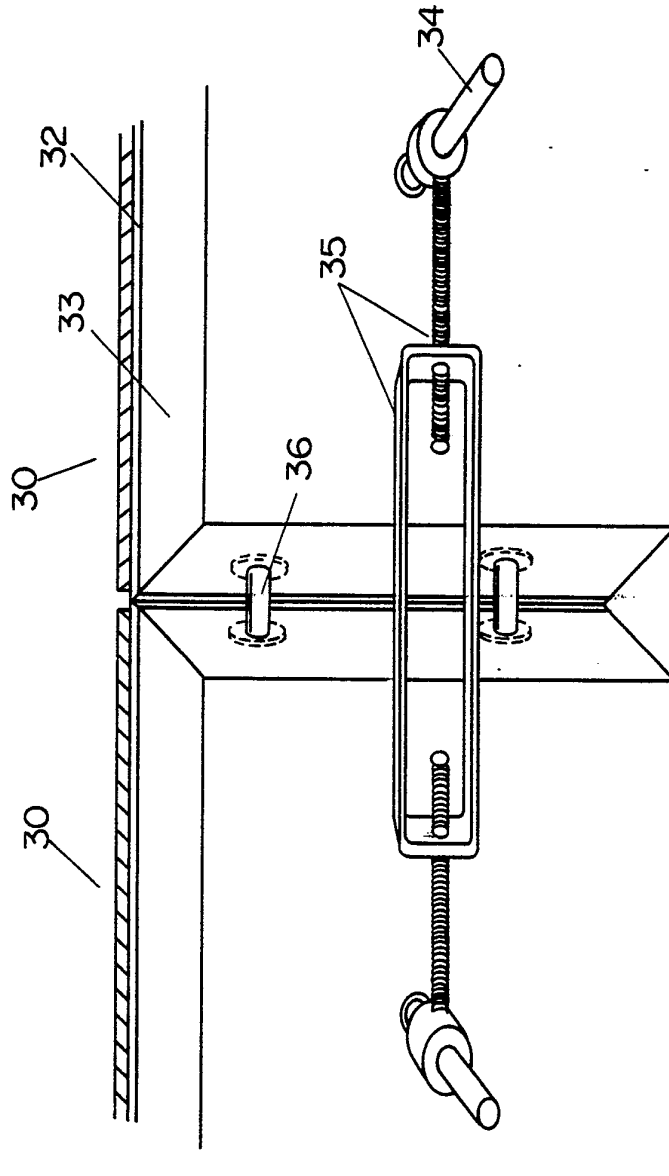


FIG. 25





-20/30-

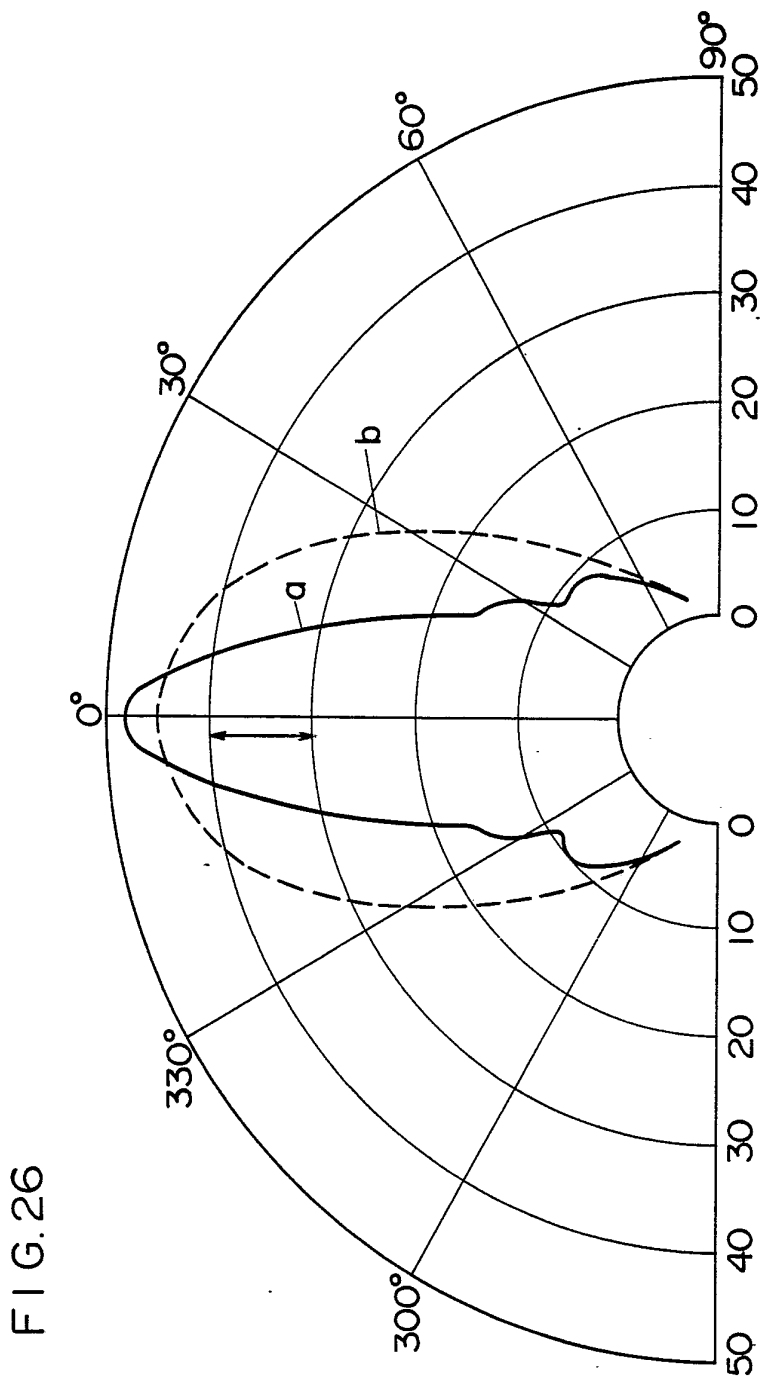


FIG. 27

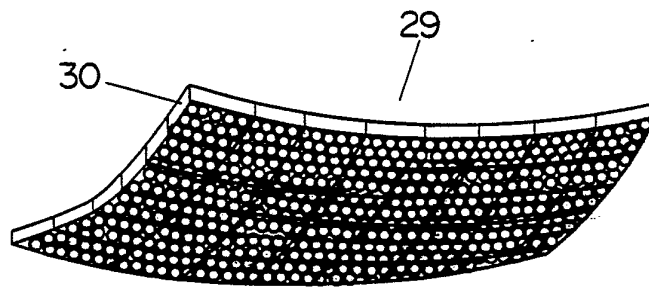


FIG. 28

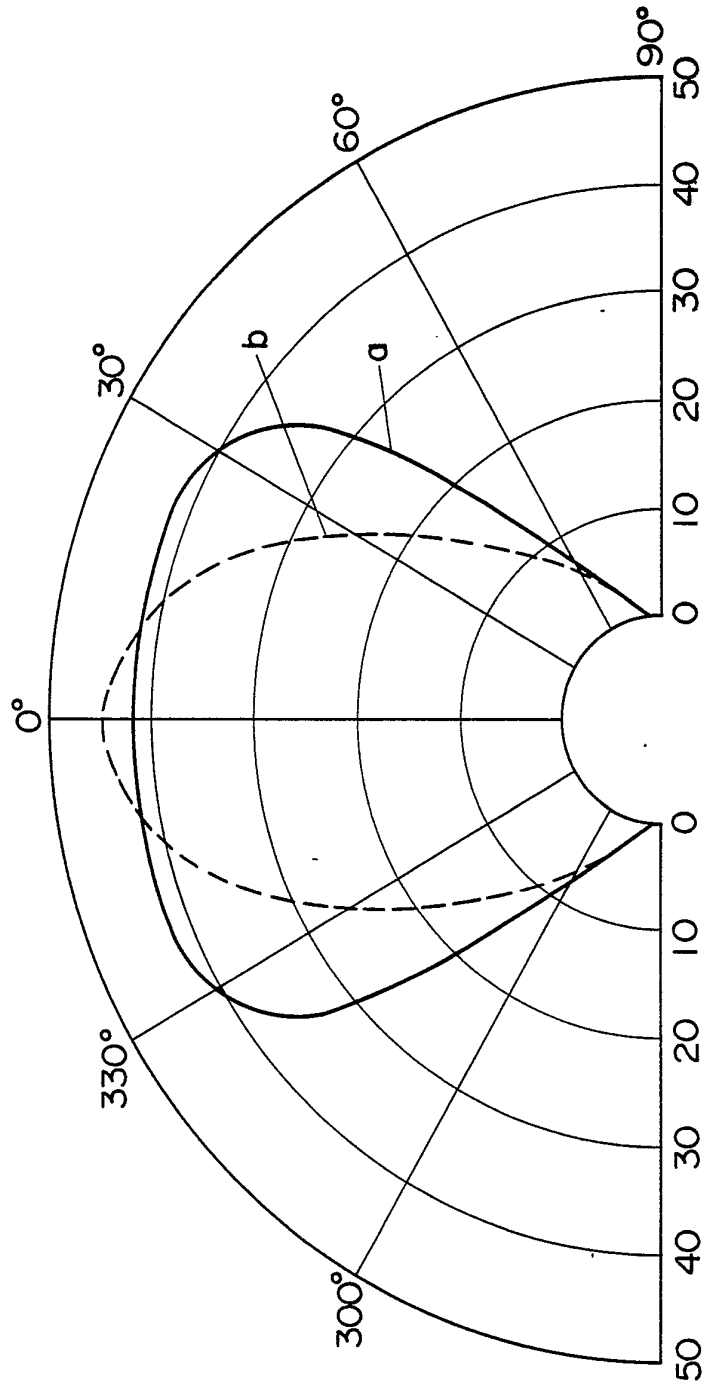
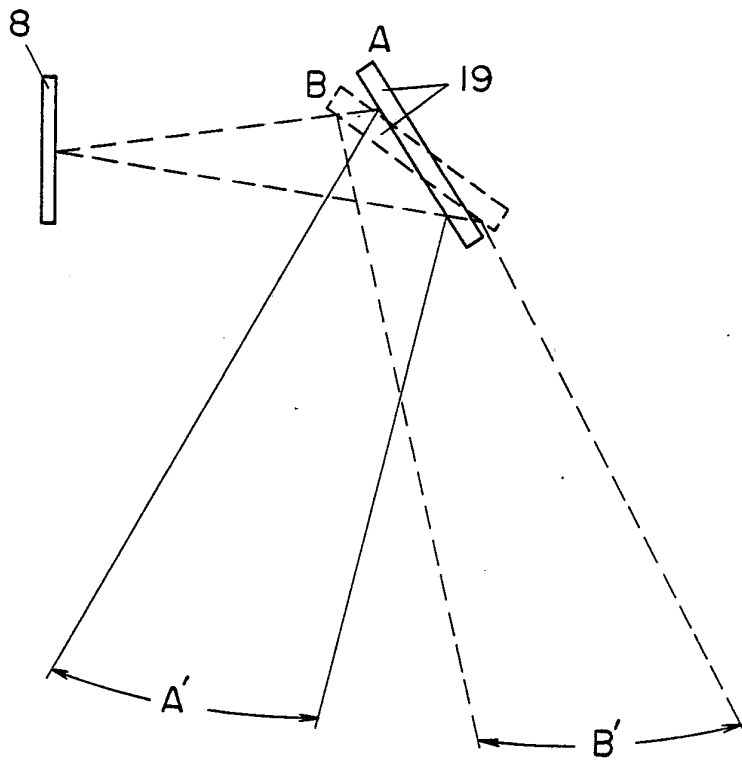
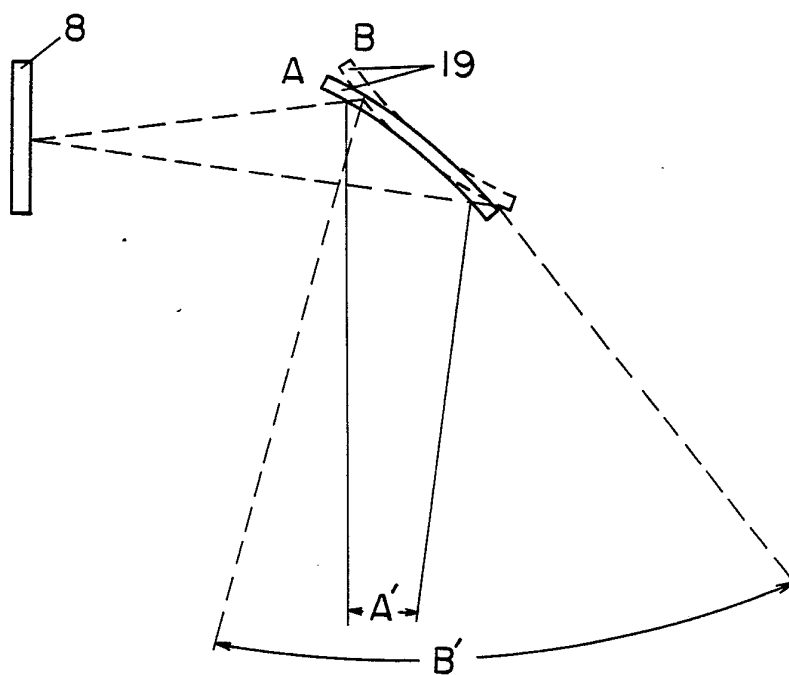


FIG. 29



~~24~~  
30

FIG. 30



—25/30—

FIG. 31

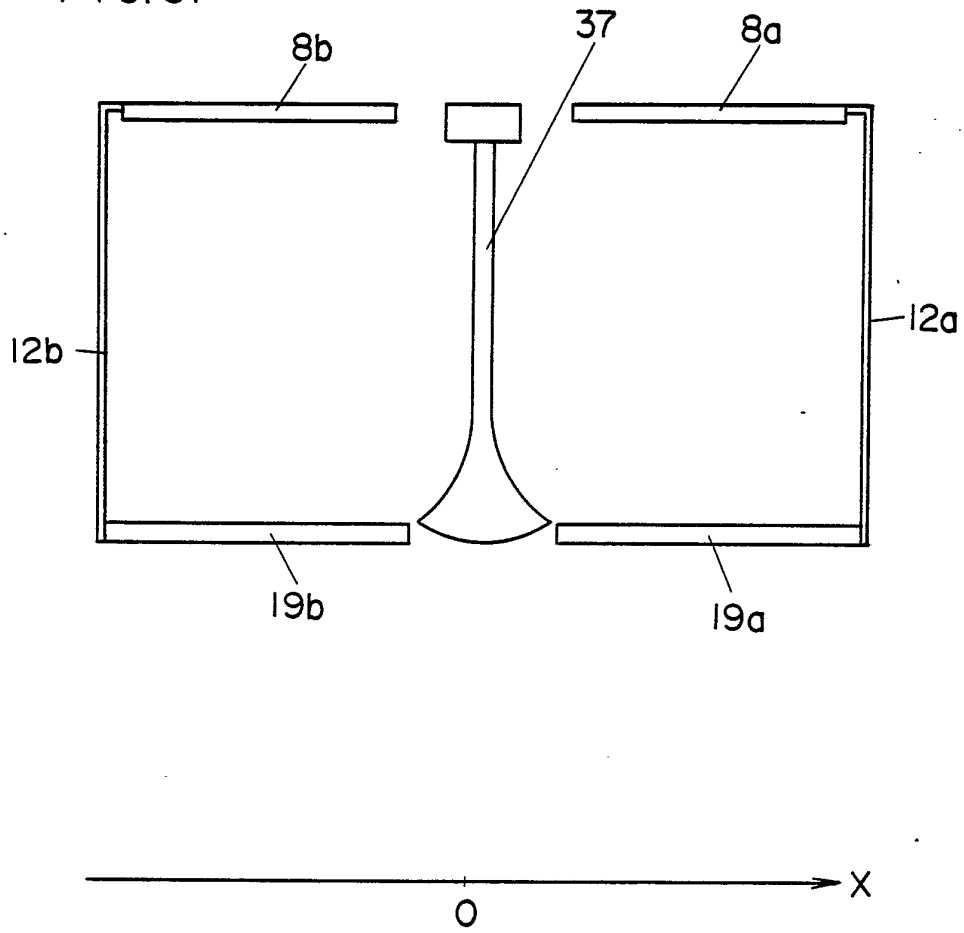


FIG. 32

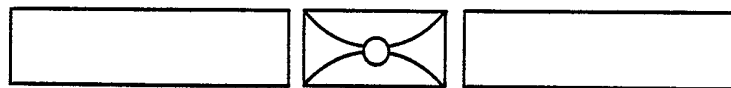


FIG. 33

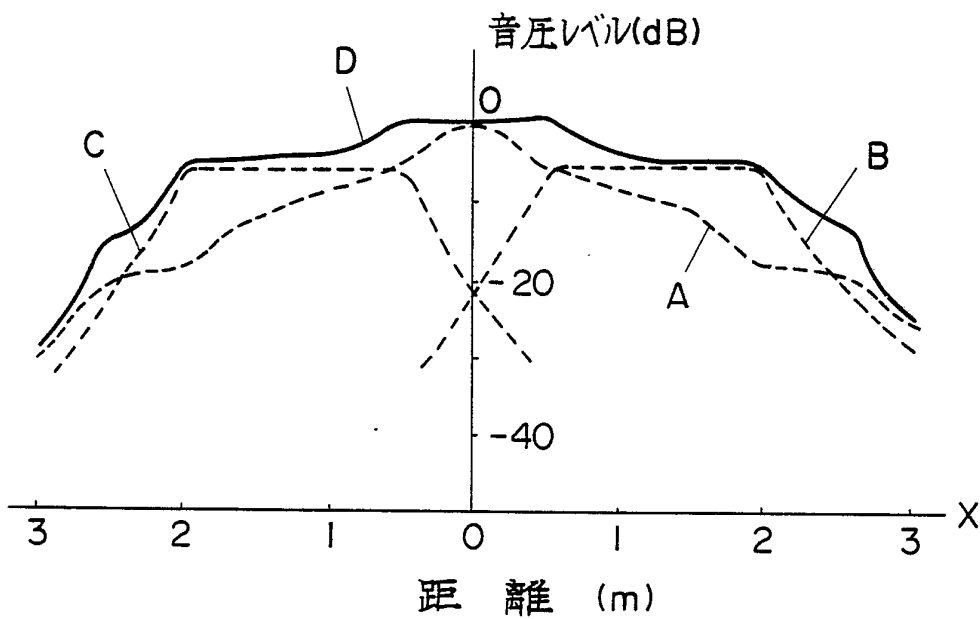


FIG. 34

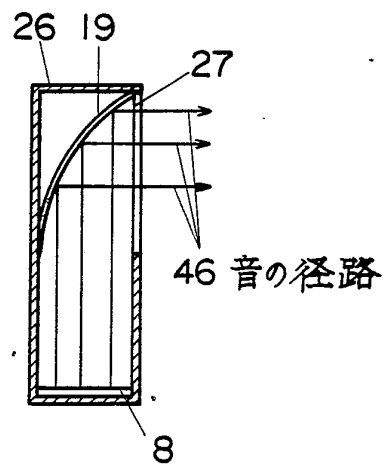
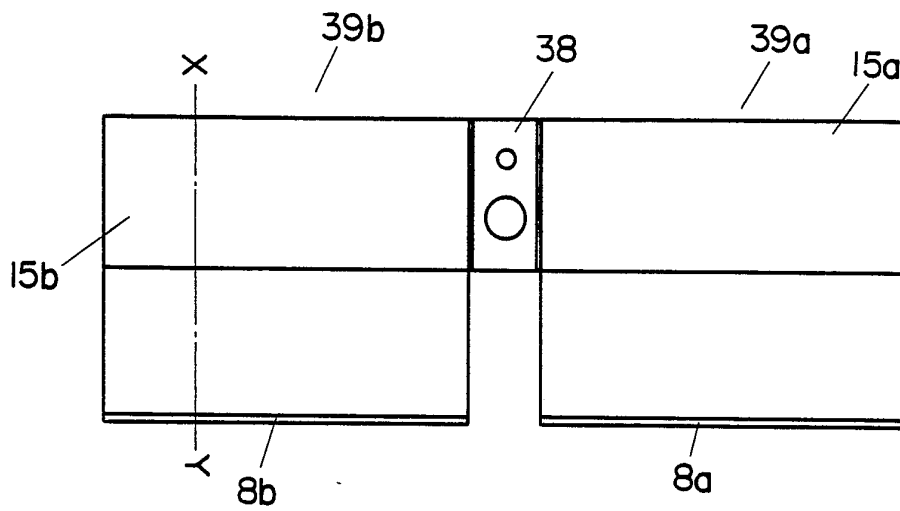


FIG. 35





- 図面の参照符号の一覧表
  - 1 …… 電気音響変換器
  - 2 …… 音響管
  - 3 …… 側壁
  - 5 3 a …… 可動側壁
  - 4 …… 信号源
  - 5 …… 高周波発振器
  - 6 …… 変調器
  - 7 …… パワーアンプ
  - 10 8 …… 超音波発生器
  - 8 a …… 超音波発生器
  - 8 b …… 超音波発生器
  - 9 …… 受聴者
  - 9 a …… 受聴者
  - 15 9 b …… 受聴者
  - 1 0 …… 音響フィルタ
  - 1 1 …… パラメトリックアレイ
  - 1 2 …… 遮蔽体
  - 1 2 a …… 枠体
  - 20 1 2 b …… 枠体
  - 1 3 …… バッフル板
  - 1 4 …… マイク
  - 1 5 …… 軟質ウレタンフォーム
  - 1 5 a …… 音響フィルタ
  - 25 1 5 b …… 音響フィルタ

- 16 ..... ポリエチレンフィルム
- 17 ..... スペーサ
- 18 ..... スペーサ
- 19 ..... 反射板
- 5 19 a ..... 音響フィルタ
- 19 b ..... 音響フィルタ
- 20 ..... 音響フィルタ
- 21 ..... アーム
- 22 ..... ビデオプロジェクタ
- 10 23 ..... 超音波発生器
- 23 a ..... 超音波発生器
- 24 ..... 反射面
- 25 ..... 反射板
- 26 ..... スピーカボックス
- 15 27 ..... 音響フィルタ
- 28 ..... 吸音材
- 29 ..... 超音波発生器
- 30 ..... 超音波発生器ユニット
- 32 ..... 基板
- 20 33 ..... フレーム
- 34 ..... 支持棒
- 35 ..... 連結アーム
- 36 ..... 連結ピン
- 37 ..... ホーンスピーカ
- 25 38 ..... スピーカ

- 39 a ..... パラメトリックスピーカ
- 39 b ..... パラメトリックスピーカ
- 40 ..... 超音波トランスデューサ
- 46 ..... 音の径路

5

10

15

20

25

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/JP85/00469

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>3</sup>				
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC				
Int. Cl <sup>4</sup> H04R 1/32, 3/00, G10K 11/18				
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum Documentation Searched <sup>4</sup>				
Classification System	Classification Symbols			
IPC	H04R 1/02, 1/32 - 1/40, 3/00, G10K 11/02 - 11/36			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are included in the Fields Searched <sup>5</sup>				
Jitsuyo Shinan Koho                      1920-July, 1985 Kokai Jitsuyo Shinan Koho            1971-July, 1985				
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT<sup>14</sup></b>				
Category <sup>6</sup>	Citation of Document, <sup>16</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>17</sup>	Relevant to Claim No. <sup>18</sup>		
Y	JP, A, 58-119293 (Nippon Columbia Kabushiki Kaisha), 15. July. 1983 (15.07.83) (Family: none)	1 - 7, 20		
A	JP, U, 50-61022 (Kyokuto Kogyo Kabushiki Kaisha), 5. June. 1975 (05.06.75) (Family: none)	5		
A	JP, U, 51-41434 (Mitsubishi Chemical Industries Ltd.), 27. March. 1976 (27.03.76) (Family: none)	5		
A	JP, B1, 38-17225 (Toshiba Corp.), 6. September. 1963 (06.09.63) (Family: none)	1 - 7		
Y	JP, Y1, 47-10794 (Victor Company of Japan, Ltd.), 21. April. 1972 (21.04.72) (Family: none)	8, 11, 16, 17, 19		
Y	JP, U. 50-132030 (Pioneer Electronic Corp.), 30. October. 1975 (30.10.75) (Family: none)	8, 10, 11, 13, 14		
Y	GB, A, 928377 (Philips Electrical Industries,	8, 10, 11,		
<p><sup>15</sup> Special categories of cited documents:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>			
<b>IV. CERTIFICATION</b>				
Date of the Actual Completion of the International Search <sup>2</sup>	Date of Mailing of this International Search Report <sup>2</sup>			
November 12, 1985 (12.11.85)	November 25, 1985 (25.11.85)			
International Searching Authority <sup>1</sup>	Signature of Authorized Officer <sup>20</sup>			
Japanese Patent Office				

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

	Ltd.), 27. January. 1959 (27.01.59)	13, 14
Y	JP, Y1, 48-11326 (Furuno Kiyotaka), 27. March. 1973 (27.03.73) (Family: none)	15
Y	JP, A, 53-7221 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23. January. 1978 (23.01.78) (Family: none)	15

V.  OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE<sup>10</sup>

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1.  Claim numbers....., because they relate to subject matter<sup>12</sup> not required to be searched by this Authority, namely:
2.  Claim numbers....., because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out<sup>13</sup>, specifically:

VI.  OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING<sup>11</sup>

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application as follows:


1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application.
2.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:
4.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

## Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by applicant's protest.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号PC1/JP 85/00469

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. <sup>4</sup> H04R1/32, 3/00, G10K11/18		
II. 国際調査を行った分野		
調査を行った最小限資料		
分類体系	分類記号	
I P C	H04R1/02, 1/32-1/40, 3/00 G10K11/02-11/36	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1920-1985年7月 日本国公開実用新案公報 1971-1985年7月		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
Y	JP, A, 58-119293 (日本コロビア株式会社), 15. 7月. 1983 (15. 07. 83) (ファミリーなし)	1~7, 20
A	JP, U, 50-61022 (極東工業株式会社), 5. 6月. 1975 (05. 06. 75) (ファミリーなし)	5
A	JP, U, 51-41434 (三菱化成工業株式会社), 27. 3月. 1976 (27. 03. 76) (ファミリーなし)	5
A	JP, B1, 38-17225 (株式会社東芝), 6. 9月. 1963 (06. 09. 63) (ファミリーなし)	1~7
Y	JP, Y1, 47-10794 (日本ビクター株式会社), 21. 4月. 1972 (21. 04. 72) (ファミリーなし)	8,11,16,17 19
Y	JP, U, 50-132030 (パイオニア株式会社), 30. 10月. 1975 (30. 10. 75) (ファミリーなし)	8,10,11,13, 14
*引用文献のカテゴリー		
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの		
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献		
「T」 国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの		
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの		
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの		
「&」 同一パテントファミリーの文献		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日 12. 11. 85	国際調査報告の発送日 25. 11. 85	
国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP)	権限のある職員 特許庁審査官大野 覚 美	5 D 7 3 1 4 

第2ページから続く情報

(Ⅱ欄の続き)		
Y	GB, A, 928377 (Philips Electrical Industries Ltd.) 27. 1月. 1959 (27. 01. 59)	8,10,11 18,14
Y	JP, Y1, 48-11326 (古野 清孝), 27. 3月. 1973 (27. 03. 73) (ファミリーなし)	15
Y	JP, A, 53-7221 (松下電器産業株式会社), 23. 1月. 1978 (23. 01. 78) (ファミリーなし)	15

V.  一部の請求の範囲について国際調査を行わないときの意見

次の請求の範囲については特許協力条約に基づく国際出願等に関する法律第8条第3項の規定によりこの国際調査報告を作成しない。その理由は、次のとおりである。

1.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、国際調査をすることを要しない事項を内容とするものである。
2.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有効な国際調査をすることができる程度にまで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。
3.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲でありかつPCT規則6.4(a)第2文の規定に従って起草されていない。

VI.  発明の単一性の要件を満たしていないときの意見

次に述べるようにこの国際出願には二以上の発明が含まれている。

1.  追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されたので、この国際調査報告は、国際出願のすべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2.  追加して納付すべき手数料が指定した期間内に一部分しか納付されなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付があった発明に係る次の請求の範囲について作成した。  
請求の範囲 \_\_\_\_\_
3.  追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲に最初に記載された発明に係る次の請求の範囲について作成した。  
請求の範囲 \_\_\_\_\_
4.  追加して納付すべき手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加して納付すべき手数料の納付を命じなかった。

追加手数料異議の申立てに関する注意

- 追加して納付すべき手数料の納付と同時に、追加手数料異議の申立てがされた。
- 追加して納付すべき手数料の納付に際し、追加手数料異議の申立てがされなかった。