

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3665178号

(P3665178)

(45) 発行日 平成17年6月29日(2005.6.29)

(24) 登録日 平成17年4月8日(2005.4.8)

(51) Int.Cl.⁷

F I

G 0 6 F 3/16

G 0 6 F 3/16 3 4 O N

G 0 6 F 1/16

G 0 6 F 15/02 3 O 1 R

G 0 6 F 15/02

H O 4 R 1/02 1 O 2 Z

H O 4 R 1/02

G 0 6 F 1/00 3 1 2 E

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-109042
 (22) 出願日 平成9年4月25日(1997.4.25)
 (65) 公開番号 特開平10-69369
 (43) 公開日 平成10年3月10日(1998.3.10)
 審査請求日 平成14年6月14日(2002.6.14)
 (31) 優先権主張番号 637, 948
 (32) 優先日 平成8年4月25日(1996.4.25)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 398038580
 ヒューレット・パカード・カンパニー
 HEWLETT-PACKARD COMPANY
 アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル
 ト ハノーバー・ストリート 3000
 (74) 代理人 100075513
 弁理士 後藤 政喜
 (74) 代理人 100084537
 弁理士 松田 嘉夫
 (72) 発明者 スコット・ノーブル・ヒックマン
 アメリカ合衆国オレゴン州コーヴァリス,
 ノースウエスト アルダー クリーク ド
 ライブ1016

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ノートブック・コンピュータ・スピーカ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上部ハウジング(14)と、下部ハウジング(16)と、ディスプレイ・スクリーン(22)と、プロセッサ・ボード(32)と、キーボード(18)と、第1の電磁スピーカ(24)と、第2の電磁スピーカ(26)とを備えるポータブル・コンピュータ(10)であって、

ディスプレイ・スクリーンおよび第1のスピーカが上部ハウジング内に存在し、プロセッサ・ボード、キーボード、第2のスピーカが下部ハウジング内に存在し、

下部ハウジングがポータブル・コンピュータのベース表面(34)にスピーカ・グリル(36)を画定し、第2のスピーカがスピーカ・グリルに近接して取り付けられ、かつ音波をスピーカ・グリルを通じて放射するように下向きに配向され、第2のスピーカ用の内部スピーカ・ボックス(38)がベース表面およびベース表面に隣接する表面によって下部ハウジング内に画定されて第2のスピーカ用の高域音響フィルタを画定し、

外部スピーカ・ボックス(44)がベース表面と、ポータブル・コンピュータ・ベース表面が載せられる支持表面(39)とによって画定され、外部スピーカ・ボックスが第2のスピーカ用の低域音響フィルタを画定し、内部スピーカ・ボックスおよび外部スピーカ・ボックスが第2のスピーカ用の帯域音響フィルタ(40)を画定することを特徴とするポータブル・コンピュータ。

【請求項2】

第1のスピーカがある範囲の音声を放出し、この範囲が第1のスピーカの直径の3分の

10

20

1 よりも短い波長を有する指向性音声を含み、第 1 のスピーカの指向性音声第 2 のスピーカの帯域通過音響フィルタ内を伝搬する非指向性音声によって改善されることを特徴とする請求項 1 に記載のポータブル・コンピュータ。

【請求項 3】

上部ハウジング内に存在する第 3 のスピーカ (2 4) をさらに備え、第 1 のスピーカおよび第 3 のスピーカがステレオ・サウンドを生成することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のポータブル・コンピュータ。

【請求項 4】

低域音響フィルタが第 2 のスピーカの指向性周波数の音波を減衰させることを特徴とする請求項 1、2 または 3 のいずれかひとつに記載のポータブル・コンピュータ。

10

【請求項 5】

第 2 のスピーカが第 1 のスピーカよりも大きな空気容量を有し、低域音響フィルタが、第 1 のスピーカのみ音声周波数範囲よりも広い音声周波数範囲を与えるように第 1 のスピーカの周波数範囲の範囲外の周波数を含む音波を通過させることを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 のいずれかひとつに記載のポータブル・コンピュータ。

【請求項 6】

第 1 のスピーカの一方向の側からの音波を第 1 のスピーカの反対側からの音波から音響的に分離するために、第 1 のスピーカと上部ハウジングとの間にフォーム・シール (3 0) をさらに備えることを特徴とする請求項 1、2、3、4 または 5 のいずれかひとつに記載のポータブル・コンピュータ。

20

【請求項 7】

第 2 のスピーカの一方向の側からの音波を第 2 のスピーカの反対側からの音波から音響的に分離するために第 2 のスピーカと下部ハウジングとの間にフォーム・シール (3 7) をさらに備えることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5 または 6 のいずれかひとつに記載のポータブル・コンピュータ。

【請求項 8】

低域音響フィルタが 7 0 0 0 H z よりも高い周波数の音波を減衰させることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6 または 7 のいずれかひとつに記載のポータブル・コンピュータ。

【発明の詳細な説明】

30

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、一般的には、可聴音声を放出する 1 つまたは複数のラウドスピーカーを有するポータブル・コンピュータに関し、詳細には、低周波数での可聴音の音質を向上させるノートブック型コンピュータのラウドスピーカー構成に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来型の典型的なノートブック・コンピュータは、ほぼ標準用紙の寸法 (たとえば、21 . 6 c m × 2 7 . 9 c m、ヤード・ポンド法では 8 . 5 インチ × 1 1 . 0 インチ) である。このようなノートブック・コンピュータの厚みは、通常 5 . 0 ~ 8 . 0 c m である。可搬性および使い勝手を向上させるために、より小型で軽量のポータブル・コンピュータが開発されている。通常のノートブック・コンピュータは、キーボード・ハウジングにヒンジ止めされたディスプレイ・スクリーン・ハウジングを含む。ディスプレイ・スクリーン・ハウジングはキーボードに対して折り畳まれ、そこで 2 つのハウジングが互いにラッチされる。多くの場合、キーボード・ハウジング内にプロセッサ・ボード、キーボード、ディスク・ドライブが取り付けられる。他の機能には、入出力ポートと、P C カード (すなわち、パーソナル・コンピュータ・ベースの周辺機器用の P e r s o n a l C o m p u t e r M e m o r y C a r d I n t e r n a t i o n a l A s s o c i a t i o n (P C M C I A) 規格を満たす周辺装置) を受容する 1 つまたは複数のコンパートメントとが含まれる。マルチメディア・アプリケーションをノートブック・コンピュータに導

40

50

入するために、ラウドスピーカーおよびサウンド・カードを含めることもできる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ノートブック・コンピュータと共に使用されるラウドスピーカーの欠点は一般に、従来型のステレオ・シェルフトップ・スピーカ、あるいは場合によってはデスクトップ・コンピュータと共に使用される内部スピーカまたは外部スピーカと比べて達成される音質が劣ることである。音質が劣る1つの理由は、スピーカの寸法が比較的小さいことである。スピーカの寸法が小さいと、広い周波数範囲にわたり、特に低周波数で高品質の音声を生成することが困難になる。ラウドスピーカーが収納されるスピーカ・ボックス容量も制限されるので、低周波数で高品質の音声を達成することは困難である。より大型のスピーカ・ボックスでは、所与の波長の音波に適應する空間が与えられる。しかし、ノートブック・コンピュータの寸法を増加させ大きなスピーカボックス寸法に適應させることは望ましくない。そうした場合、コンピュータの可搬性が犠牲になる。したがって、コンピュータ・ハウジングの寸法要件を増大させずに音質を向上させる、ノートブック・コンピュータにおけるスピーカ構成が必要である。

10

本発明の目的は、上記した従来技術の問題点を解決することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

ラウドスピーカーは基本的に、音響的には高域装置である。音質を向上させるには、通常ノートブック・コンピュータと共に使用される小型スピーカの周波数範囲を拡大することが望ましい。本発明によれば、ノートブック・コンピュータ用のラウドスピーカー構成は、1つまたは複数の高周波数「上部」スピーカと低周波数「下部」スピーカとを含む。下部スピーカは、上部スピーカから聞こえる音声を改善する点音源として働く。少なくとも上部スピーカ周波数帯域の一部にわたって、上部スピーカは、非点音源として見ることができる。スピーカは、その半径が、放出される音声の波長の6分の1よりも短いときに点音源として見ることができる。スピーカ半径の6分の1よりも短い波長を有する音声は、点音源として認識されない（たとえば、指向性源である）。

20

【0005】

本発明の一態様によれば、各上部スピーカは、ノートブック・コンピュータのディスプレイ・キャビネット内に取り付けられ、下部スピーカは、ノートブック・コンピュータのキーボード・ハウジング内に取り付けられる。そのような下部スピーカは、下向きに、ノートブック・コンピュータを支持する卓上面（デスクトップ）またはその他の表面上に配向される。一実施例では、下部スピーカは、上部スピーカよりもかなり大きなスピーカ直径を有する。また、（キーボード・ハウジング内の）プロセッサ・ボードとキーボード・ハウジングのベース部との間に形成される開放空間は、下部スピーカ用のスピーカ・ボックス・チャンバを画定する。ベース表面の格子（グリル）開口部は、下部スピーカの音波がキーボード・ハウジングから出られるようにするいくつかの開口部を画定する。テーブルやデスクなど平坦な支持表面は、ハウジング下面と組み合わせられ、キーボード・ハウジングの外部のスピーカ用の他のサウンド・チャンバおよびポート開口部を形成する。

30

【0006】

本発明の他の態様によれば、外部サウンド・チャンバは、下部スピーカから放出できる高周波数音波の振幅（音量）を制限する音響低域フィルタを形成する。下部スピーカの内部スピーカ・ボックスの高域通過機能だけでなく、2つのサウンド・ボックスは音響帯域通過構造も画定する。さらに、周波数帯域内の音波は、スピーカ直径の3分の1よりもずっと大きい。したがって、リスナは、下部スピーカから放出される音声の特定の音源位置を検知することはできない。

40

【0007】

本発明の1つの利点は、上部スピーカから放出される音声は、下部スピーカの非指向性低周波数音声によって改善され、それによって音質が向上することである。本発明の他の利点は、ノートブック・コンピュータの寸法を増加させずに音質を向上させることである。

50

本発明のこれらおよびその他の態様および利点は、下記の詳細な説明を添付の図面と共に参照すればより良く理解されよう。

【 0 0 0 8 】

【実施例】

概要

図 1 は、本発明の実施例によるノートブック・コンピュータ 10 を示す。コンピュータ 10 は、キーボード・ハウジング 16 にヒンジ止めされたディスプレイ・スクリーン・ハウジング 14 を含む。メイン・プロセッサ・ボード（図示せず）は、キーボード 18 およびポインティング・デバイス 20 からの入力を受け取る。プロセッサ・ボードは、ディスプレイ・スクリーン 22 への出力を生成する。ハード・ディスク・ドライブ、フロッピー・ディスク・ドライブ、CD-ROM ドライブなど他の構成要素が、様々な実施例に含まれ、プロセッサ・ボードに電氣的に接続される。また、ある種の実施例には、Personal Computer Memory Card International Association (PCMCIA) 規格を満たすモデムまたはその他の周辺装置を具体化する 1 つまたは複数の PC カードが含まれる。たとえば、マルチメディア・アプリケーションに適応する実施例には、サウンド・カードおよび 1 つまたは複数のラウドスピーカー（すなわち、電磁スピーカ）が含まれる。ディスプレイ・ハウジング 14 内に 1 つまたは複数の上部スピーカ 24（図 1 参照）が取り付けられ、キーボード・ハウジング 16 内に下部スピーカ 26（図 2 参照）が取り付けられる。

【 0 0 0 9 】

スピーカの取り付け

図 3 は、上部スピーカ 24 を含むディスプレイ・ハウジング 14 の部分分解図を示す。上部スピーカ 24 は、フォーム・シール 30 を介してディスプレイ・ケース 14 のそれぞれのスピーカ・グリル 28 に取り付けられる。フォーム・シール 30 は、位相のずれた音波をスピーカ 24 の前部および背部から音響的に分離し、「密閉ボックス (Sealed box)」取り付け部を画定する。通常、スピーカ・ボックスのスピーカの後方にはほとんど空間がない。それぞれのスピーカ 24 に隣接する局所領域にある、ディスプレイ・ハウジングのいくつかの開口部によってスピーカ・グリル 28 が画定される。スピーカ 24 は、音波をスピーカ・グリル 28 を通じて外側に、ノートブック・コンピュータ 10 で作業するコンピュータ・ユーザの方へ放出するように配向される。一実施例では、直径 23 mm の 1 つまたは複数のスピーカ、たとえば韓国ソウルのケイリン・エレクトロニクス社 (Keyrin Electronics Company, Ltd.) によって製造されている機種番号 KR-231 が使用される。これと対応する実施例では、シール 30 は、オレゴン州ポートランドのボイド・ラバー社 (Boyd Rubber Corp.) によって製造されているヒューレット・パッカード (Hewlett-Packard) 部品番号 F1065-20002 である。

【 0 0 1 0 】

図 4 は、キーボード 18 と、プロセッサ・ボード 32 と、下部スピーカ 26 とを含むキーボード・ハウジング 16 の部分断面図である。実施例では、下部スピーカ 26 は、フォーム・シールを介してキーボード・ハウジング 16 のプラスチック製ベース表面 34 に取り付けられる。フォーム・シールは、オレゴン州ポートランドのボイド・ラバー社によって製造されているヒューレット・パッカード部品番号 F1067-20001 である。フォーム・シールは、位相のずれた音波をスピーカ 26 の前部および背部から音響的に分離し、密閉ボックス取り付け部を画定する。ベース表面 34 の、下部スピーカ 26 に隣接する位置にあるいくつかの開口部によってスピーカ・グリル 36 が画定される。下部スピーカ 26 は、音声をスピーカ・グリル 36 から下向きに、コンピュータ 10 が載せられた下方の支持表面の方へ放出するように配向される。キーボード・ハウジング 16 内のスピーカ 26 を囲む空気容量としてスピーカ・ボックス 38 が画定される。そのようなスピーカ・ボックス 38 は、1 つの境界としてベース表面 34 を含み、他の境界としてプロセッサ・ボード 32 を含む。スピーカ 26 は、ベース表面 34 およびプロセッサ・ボード 32 と共

に、音響帯域通過フィルタの閉鎖ボックス部 42 (図 5 参照) として働く音響チャンバを画定する。スピーカ 26 は、ベース表面 34 に対して密封される。実施例では、ベース表面 34 は、厚さ約 1.5 mm であり、PC/ABS プラスチックで構成される。実施例では、直径 36 mm のスピーカ、たとえば韓国ソウルのケイリン・エレクトロニクス社によって製造されている機種番号 36 - 8 B - 51 B C が使用される。

【0011】

多くの用途では、コンピュータ 10 はテーブル、デスク、その他のほぼ平坦な表面 39 上に置かれる。通常、コンピュータ 10 は、コンピュータ 10 自体を支持表面 39 の上方へ上昇させるフッティング 41 を含む。コンピュータ・ベース表面 34 の下面は、平坦な支持表面またはその他の支持表面 39 と共に、他のサウンド・チャンバ 44 (図 5 参照) の境界を画定する。フッティング 41 の高さおよびベース表面 34 の面積は通常、この追加サウンド・チャンバ 44 の体積を画定する。実施例では、フッティングは高さ約 2 mm である。ベース表面 34 と支持表面 39 との間の空間(volume)内の、フッティング 41 間に形成された開口部は、音波が出られるようにする 4 つの音響ポート 46、48、50、52 (図 5 参照) を画定する。

10

【0012】

図 5 を参照すると、密閉スピーカ・ボックス 38 および追加サウンド・ボックス 44 がスピーカ 26 と共に示されている。スピーカ 26 およびスピーカ・ボックス 38 からの音波は、グリル・プレート 36 を通過しサウンド・チャンバ 44 に入る。音波は、スピーカ・ボックス 38 を通過してポート 46、48、50、52 から出る。図 5 は、スピーカ・ボックス 38 が音響高域構造として働き、外部サウンド・ボックス 44 が音響低域構造として働く音響帯域構成図を示す。

20

【0013】

スピーカの音響特性

上部スピーカ 24 は、ある周波数範囲にわたる音波を放出する。実施例では、スピーカ 24 は公称インピーダンス 32 Ω で動作する。ディスプレイ・ハウジング 14 に取り付けられたスピーカ 24 の周波数範囲は、約 400 Hz ないし 15000 Hz である。第 1 のスピーカ 24 の後方の面積が比較的小さいので、スピーカのローエンド周波数範囲は制限される。直径が 23 mm のスピーカ 24 では、周波数が 5000 Hz よりもずっと高い音波が指向性音声として発生する。スピーカの直径 1 mm に対して、波長が 3 mm よりもずっと大きな音声は非指向性である。スピーカの直径が 23 mm である場合、波長が 69 mm よりもずっと大きな音声は非指向性である。音速を 345 m / 秒とみなすと、69 mm の音波に対応する周波数は約 5 kHz である。したがって、直径が 23 mm のスピーカでは、周波数が 5 kHz よりもずっと低い音声は通常、非指向性である。

30

【0014】

実施例では、36 mm の下部スピーカ 26 は、周波数範囲が約 150 Hz ないし 7000 Hz であり、公称インピーダンス 8 Ω で動作する。他の実施例では、スピーカ 26 は、上部スピーカ 24 のインピーダンスに合致する公称インピーダンスで動作する (たとえば、32 Ω)。下部スピーカ 26 を上部スピーカ 24 よりも低いインピーダンスで動作させると、下部スピーカ音波の振幅が上部スピーカ音波と比べて増大する。上部スピーカの直径が 23 mm である場合、波長が 108 mm よりも短い、放出される音波は指向性である。これは、3.2 kHz よりも高い周波数に対応する。周波数が 3.2 kHz よりも低い、下部スピーカから放出される音波は一般に非指向性であり、3.2 kHz よりも高い音声は指向性である。

40

【0015】

動作時には、下部スピーカ 26 がベース表面 34 の平面に対して上下に振動する。そのような振動はスピーカ・ボックス 38 内の空気を圧縮する。コンピュータ 10 が支持表面 (たとえば、テーブル・デスク) 上に静止している場合、ベース表面 34 下面および支持表面によって追加サウンド・チャンバ 44 が画定される。そのようなスピーカ・ボックス 38 およびサウンド・チャンバ 44 は、帯域通過フィルタ 40 の一部として働く。

50

【 0 0 1 6 】

実施例では、36mmスピーカ26が、PC/ABSプラスチックで構成された厚さが1.5mmのベース表面34に取り付けられる。ベース表面34とプロセッサ・ボード32との間に約400,000立方mmの空気容量が画定される。プロセッサ・ボードは、FR4材料で構成され、厚さが約1.0mmである(ただし、有効厚さは、構成要素がボード32に取り付けられる領域では異なる)。通過する音声は、36mmスピーカでは通常、指向性遮断周波数よりも低い周波数である。したがって、スピーカ26で発生しキーボード・ハウジング16から放出される音声は非指向性であり、そのため、音声は、ディスプレイ・ハウジング14内のより指向性のスピーカ・システム(スピーカ24)で発生しているように認識される。音波の近似非指向性を決定するのはスピーカの半径または直径

10

【 0 0 1 7 】

フッティング41によって上昇されたノートブック・コンピュータのベースは、支持表面39上で静止しているときには、周波数が約5000Hzないし7000Hzよりも高い音声をかなり減衰させる低域フィルタを画定する。したがって、内部スピーカ・ボックス38および外部サウンド・ボックス44は帯域通過装置として働く。帯域通過構造、具体的には、スピーカ26を下向きにベース表面34内へ配向させ、かつコンピュータ10用の支持表面に隣接するように配向させることによって形成される帯域通過構造の低域部分が、スピーカ24、26の全体的な音質を向上させることが判明している。特に、下部スピーカ26および上部スピーカ24の非指向性低周波数音声は、上部スピーカ24の高周波数指向性音声を改善する。

20

【 0 0 1 8 】

本発明の実施態様を以下に示す。

(実施態様1)

上部ハウジング(14)と、下部ハウジング(16)と、ディスプレイ・スクリーン(22)と、プロセッサ・ボード(32)と、キーボード(18)と、第1の電磁スピーカ(24)と、第2の電磁スピーカ(26)とを備えるポータブル・コンピュータ(10)であって、

ディスプレイ・スクリーンおよび第1のスピーカが上部ハウジング内に存在し、プロセッサ・ボード、キーボード、第2のスピーカが下部ハウジング内に存在し、

30

下部ハウジングが、ポータブル・コンピュータのベース表面(34)にスピーカ・グリル(36)を画定し、第2のスピーカが、スピーカ・グリルに近接して取り付けられ、かつ音波をスピーカ・グリルを通じて放射するように下向きに配向され、第2のスピーカ用の内部スピーカ・ボックス(38)が、下部ハウジング内のベース表面および隣接する表面によって画定され、第2のスピーカ用の高域音響フィルタを画定し、

外部スピーカ・ボックス(44)が、ベース表面と、ポータブル・コンピュータ・ベース表面が載せられる支持表面(39)によって画定され、外部スピーカが、第2のスピーカ用の低域音響フィルタを画定し、内部スピーカ・ボックスおよび外部スピーカ・ボックスが、第2のスピーカ用の帯域音響フィルタ(40)を画定することを特徴とするポータブル・コンピュータ。

40

(実施態様2)

第1のスピーカが、ある範囲の音声を放出し、この範囲が、第1のスピーカの直径の3分の1よりも短い波長を有する指向性音声を含み、第1のスピーカの指向性音声は、第2のスピーカの帯域通過音響フィルタ内を伝搬する非指向性音声によって改善されることを特徴とする請求項1に記載のポータブル・コンピュータ。

(実施態様3)

さらに、第3のスピーカ(24)を備え、第3のスピーカが、上部ハウジング内に存在し、第1のスピーカおよび第3のスピーカがステレオ・サウンドを生成することを特徴とする請求項1または2に記載のポータブル・コンピュータ。

(実施態様4)

50

低域音響フィルタが、第２のスピーカの指向性周波数の音波を減衰させることを特徴とする請求項１、２または３に記載のポータブル・コンピュータ。

（実施態様５）

第２のスピーカが、第１のスピーカよりも大きな空気容量を有し、低域音響フィルタが、第１のスピーカのための音声周波数範囲よりも広い音声周波数範囲を与えるように第１のスピーカの周波数範囲の範囲外の周波数を含む音波を通過させることを特徴とする請求項１、２、３または４に記載のポータブル・コンピュータ。

（実施態様６）

さらに、第１のスピーカの一側の側からの音波を第１のスピーカに対向側の音波から音響的に分離するために第１のスピーカと上部ハウジングとの間にフォーム・シール（３０）を備えることを特徴とする請求項１、２、３、４または５に記載のポータブル・コンピュータ。

10

（実施態様７）

さらに、第２のスピーカの一側の側からの音波を第２のスピーカに対向側の音波から音響的に分離するために第２のスピーカと下部ハウジングとの間にフォーム・シール（３７）を備えることを特徴とする請求項１、２、３、４、５または６に記載のポータブル・コンピュータ。

（実施態様８）

低域音響フィルタが、７０００Ｈｚよりも高い周波数を備える音波を減衰させることを特徴とする請求項１、２、３、４、５、６または７に記載のポータブル・コンピュータ。

20

【００１９】

【発明の効果】

本発明の１つの利点は、上部スピーカから放出される音声、下部スピーカの非指向性低周波数音声によって改善され、それによって音質が向上することである。

本発明の他の利点は、ノートブック・コンピュータの寸法を増大させずに音質を向上させることである。したがって、下部スピーカは、上部スピーカのみによって生成される周波数範囲（下限）を拡張する。同様に、上部スピーカが存在することによって、下部スピーカのみによって生成される周波数範囲（上限）が拡張される。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施例によるノートブック・コンピュータの斜視図である。

30

【図２】図１のノートブック・コンピュータの外部ベース表面の平面図である。

【図３】図１のディスプレイ・ハウジングおよび上部スピーカの部分拡大図である。

【図４】図１のキーボード・ハウジングを、キーボード・ハウジング内に取り付けられた構成要素と共に示す部分断面図である。

【図５】図４のスピーカおよび隣接するチャンバによって画定される音響体の図である。

【符号の説明】

１４：上部ハウジング

１６：下部ハウジング

２２：ディスプレイ・スクリーン

３２：プロセッサ・ボード

40

１８：キーボード

２４：第１の電磁スピーカ

２６：第２の電磁スピーカ

１０：ポータブル・コンピュータ

３４：ベース表面

３６：スピーカ・グリル

３８：第２のスピーカ用の内部スピーカ・ボックス

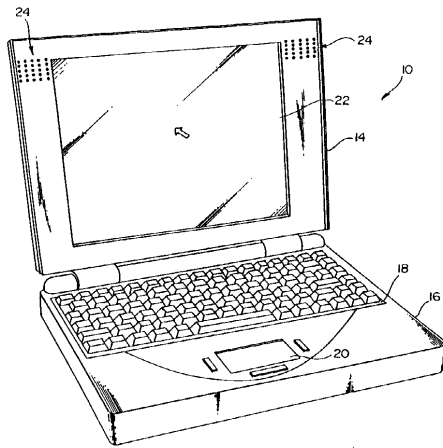
４４：外部スピーカ・ボックス

３９：支持表面 ３９

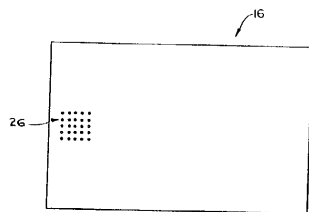
４０：第２のスピーカ用の帯域音響フィルタ

50

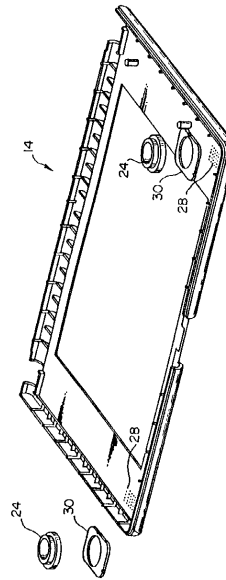
【図 1】



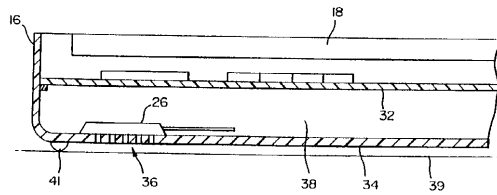
【図 2】



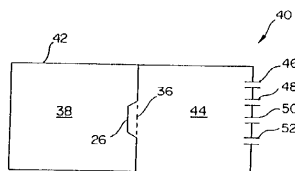
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 マーク・エー・スミス
アメリカ合衆国オレゴン州コーヴァリス, ノースウエスト アンジェリカ 2 9 5 9
- (72)発明者 ブライアン・ジー・スプレッドバリー
アメリカ合衆国オレゴン州コーヴァリス, ノースウエスト マキシム プレイス 3 4 3 4
- (72)発明者 デニス・アール・エスターバーグ
アメリカ合衆国オレゴン州フィロマス, シダー プレイス 5 1 2

審査官 奥村 元宏

- (56)参考文献 特開平 0 7 - 0 8 4 6 7 3 (J P , A)
特開平 0 3 - 0 2 2 7 9 6 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 7 6 8 8 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

G06F 3/16 340
H04R 1/02 102
G06F 1/16
G06F 15/02 301