

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5315865号
(P5315865)

(45) 発行日 平成25年10月16日 (2013. 10. 16)

(24) 登録日 平成25年7月19日 (2013. 7. 19)

(51) Int. Cl.		F I			
H O 4 R	3/00	(2006. 01)	H O 4 R	3/00	3 2 O
H O 4 N	5/225	(2006. 01)	H O 4 N	5/225	Z
H O 4 R	1/40	(2006. 01)	H O 4 R	1/40	3 2 O A

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-224316 (P2008-224316)	(73) 特許権者	000004075
(22) 出願日	平成20年9月2日 (2008. 9. 2)		ヤマハ株式会社
(65) 公開番号	特開2010-62700 (P2010-62700A)		静岡県浜松市中区中沢町 1 〇 番 1 号
(43) 公開日	平成22年3月18日 (2010. 3. 18)	(74) 代理人	100111763
審査請求日	平成23年8月31日 (2011. 8. 31)		弁理士 松本 隆
		(74) 復代理人	100163832
			弁理士 後藤 直哉
		(72) 発明者	栗原 誠
			静岡県浜松市中区中沢町 1 〇 番 1 号 ヤマ
			ハ株式会社内
		(72) 発明者	藤森 潤一
			静岡県浜松市中区中沢町 1 〇 番 1 号 ヤマ
			ハ株式会社内
		審査官	大野 弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音場伝送システムおよび音場伝送方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

音響空間に配置される音光変換器であって、マイクロホンと当該マイクロホンの出力信号の異なる振幅範囲で各々発光する複数の発光部とを有する音光変換器と、

前記音響空間の映像を撮像し、その映像を表す映像信号を出力する撮像装置と、

前記撮像装置から出力される映像信号を送信する送信装置と、

前記送信装置から送信されてくる映像信号を受信し、その映像信号の表す映像にて前記音光変換器に対応する光点の発光態様の時間変化から音信号を復元する受信装置と、を有し、

1 または複数の前記音光変換器を有する
ことを特徴とする音場伝送システム。

【請求項 2】

前記受信装置は、前記送信装置から受信した映像信号の表す映像における光点の発光態様の時間変化から復元した音信号を与えるスピーカの音響空間における配置位置を示す位置情報を予め記憶しており、前記送信装置から受信した映像信号の表す映像における光点の位置と前記位置情報とに基づいて光点にスピーカを対応付け、光点の発光態様の時間変化から復元した音信号を該光点に対応付けたスピーカに与えることを特徴とする請求項 1 に記載の音場伝送システム。

【請求項 3】

前記送信装置は、音光変換器の発光部の発光輝度のバラつき補正するための係数を予め

10

20

記憶しており、前記撮像装置から出力される映像信号の表す映像における光点の輝度を前記係数に応じて補正して前記受信装置へ送信することを特徴とする請求項 1 に記載の音場伝送システム。

【請求項 4】

前記音光変換器を複数有し、前記受信装置は、前記送信装置から受信した映像信号の表す映像における各光点の発光態様の時間変化から復元した複数の音信号にミキシング編集を施し、1 の新たな音信号としてまたは複数の新たな音信号に振り分けて出力することを特徴とする請求項 1 に記載の音場伝送システム。

【請求項 5】

前記音光変換器が有する発光部は赤外線 L E D (Light Emitting Diode) であり、前記撮像装置は赤外線ビデオカメラであることを特徴とする請求項 1 に記載の音場伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、音の伝送を行う技術に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の技術の一例としては、赤外光などの光を利用するものが挙げられる（例えば、特許文献 1）。特許文献 1 には、伝送対象の音信号（音の波形を表すアナログ信号）でパルス幅変調を施した矩形波にしたがって L E D (Light Emitting Diode) などの発光素子を発光させる送信装置と、この光パルスを受信して音声に変換する受信装置とが開示されている。

【特許文献 1】特開平 5 - 3 2 7 6 2 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、コンサートホールなどの音響空間内に形成される音場を他の場所でリアルに再現するには、その音場の構成音についての音信号を伝送するだけでは足りず、その音信号の検知位置を示す位置情報を同時に伝送する必要がある。しかし、特許文献 1 に開示された技術では、このような位置情報を音信号と同時に伝送することはできない。

本発明は上記課題に鑑みて為されたものであり、音の波形とその音が検知される音響空間内の位置を示す位置情報とを同時に伝送することを可能にする技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解決するために本発明は、マイクロホンと前記マイクロホンの出力信号に応じて発光する発光部とを有し、音響空間に配置される音光変換器と、前記音響空間の映像を撮像し、その映像を表す映像信号を出力する撮像装置と、前記撮像装置から出力される映像信号を送信する送信装置と、前記送信装置から送信されてくる映像信号を受信し、その映像信号の表す映像にて前記音光変換器に対応する光点の発光態様の時間変化から音信号を復元する受信装置とを有することを特徴とする音場伝送システム、を提供する。

【0005】

また、上記課題を解決するために本発明は、マイクロホンと前記マイクロホンの出力信号に応じて発光する発光部とを有する音光変換器を音響空間に配置し、前記音響空間内の音源から放射される音によって音場が形成されている状態の前記音響空間の映像を撮像装置により撮像し、その映像を表す映像信号を受信装置へ送信し、前記受信装置には、前記映像信号の表す映像にて前記音光変換器に対応する光点の発光態様の時間変化から音信号を復元する処理を実行させることを特徴とする音場伝送方法、を提供する。

【0006】

10

20

30

40

50

このような音場伝送システムおよび音場伝送方法によれば、受信装置側へ送信される映像信号の表す映像における光点の位置によって、音の検知位置が受信装置側へ伝達され、その発光態様の時間変化から、その位置における音の波形を受信装置に復元させることができる。つまり、本発明によれば、上記映像信号の伝送によって、音の波形とその音が検知される位置を示す位置情報とが同時に伝送されるのである。また、特許文献 1 に開示された技術では、複数の音信号を同時に伝送しようとする（すなわち、多チャンネル化しようとする）、その音信号の数だけ送信装置および受信装置が必要になり、伝送システムが大規模化するといった問題があったが、本発明では、このような問題は生じない。何故ならば、本発明に係る音場伝送システムおよび音場伝送方法においては、チャンネル数分の音光変換器を音響空間に配置し、送信装置から送信されてくる映像に含まれている複数の光点の各々について、その発光態様の時間変化から音信号を復元する処理を受信装置に実行させることで多チャンネル化が実現されるからである。

10

【 0 0 0 7 】

ここで、音光変換器の発光部をマイクロホンの出力信号に応じた発光態様で発光させる具体的な手法としては種々のものが考えられる。例えば、上記出力信号の信号レベルに応じた輝度で発光部を発光させる態様や、一定時間のうちで発光部が発光している状態と発光していない状態の各々が占める割合（すなわち、デューティ比）を音圧に応じて異ならせる（音圧が高いほど、発光状態が占める割合を大きくする）態様などである。そして、前者の態様を実現するには、マイクロホンと発光部との間で、電圧電流変換回路を介挿して音光変換器を構成すれば良く、また、後者の態様を実現するには、マイクロホンと発光部との間に P W M (Pulse Width Modulation) 変調回路（或いは、変調回路）を介挿して音光変換器を構成すれば良い。

20

【 0 0 0 8 】

より好ましい態様においては、上記音場伝送システムまたは音場伝送方法で使用される音光変換器の発光部は赤外線 L E D であり、前記撮像装置は赤外線ビデオカメラであることを特徴とする。このような態様によれば、発光部として可視光 L E D などを用いた場合に比較して、音響空間内の照明や自然光などのノイズの影響を回避することができる。また、赤外光は可視光に比較して波長が長く散乱し難いため、光源たる発光部から撮像装置へ至る伝播過程での信号劣化を抑えることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ説明する。

（ A : 第 1 実施形態 ）

（ A - 1 : 構成 ）

図 1 は、本発明の一実施形態に係る音場伝送システム 1 の構成例を示すブロック図である。図 1 に示すように音場伝送システム 1 は、送信側サブシステム 1 A と受信側サブシステム 1 B の 2 つのサブシステムを含んでいる。送信側サブシステム 1 A は、伝送対象の音場が形成される第 1 の音響空間（例えば、コンサートホール：図 1 では図示省略）に配置され、音場を形成する各音の波形を表す情報と各音の検知位置を示す情報とを同時に受信側サブシステム 1 B へ送信する。一方、受信側サブシステム 1 B は、上記第 1 の音響空間とは異なる第 2 の音響空間（例えば、音場伝送システム 1 の利用者の自宅リビングなど：同図示省略）に配置され、送信側サブシステム 1 A から送信されてくる情報にしたがって、上記第 1 の音響空間に形成されているものと同様の音場を上記第 2 の音響空間に形成する。これにより、本実施形態では、音場の伝送が行われるのである。

40

【 0 0 1 0 】

図 1 に示すように、送信側サブシステム 1 A は、音光変換器 1 0 - k ($k = 1 \sim N$: N は 2 以上の整数)、撮像装置 2 0、および送信装置 3 0 を含んでいる。音光変換器 1 0 - k ($k = 1 \sim N$) の各々は、第 1 の音響空間に配置され、その配置場所における音圧を検知しその音圧に応じたデューティ比で明滅するものである。図 2 は、音光変換器 1 0 - k

50

の構成例を示すブロック図である。図 2 に示すように、音光変換器 10 - k は、マイクロホン 110、PWM 変調回路 120、発光部 130 を含んでいる。

【0011】

マイクロホン 110 は、例えば MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) マイクロホンであり、收音した音の波形を表す音信号を出力する。PWM 変調回路 120 は、マイクロホン 110 から与えられる音信号を変調信号として PWM 変調信号を出力し、この PWM 変調信号により発光部 130 の発光制御を行う。ここで、PWM 変調信号とは、図示せぬ発振器により生成される矩形波のデューティ比 (例えば、変調前の矩形波の一周期分の時間などの一定時間に占めるオン状態の期間とオフ状態の期間の比) を上記変調信号の信号レベルに応じて調整する (例えば、変調信号の信号レベルが高いほど、オン状態の期間の割合を大きくする) ことにより得られる信号のことである。

10

【0012】

発光部 130 は、例えば赤外線 LED であり、PWM 変調回路 120 から与えられる PWM 変調信号がオン状態である間、赤外光を放射する。ここで、音光変換器 10 - k の発光部 130 として赤外線 LED を用いた理由は、可視光 LED などを用いた場合に比較して第 1 の音響空間内の照明や自然光などのノイズの影響を回避することができ、また、赤外光は可視光に比較して波長が長く散乱し難いため、発光部 130 から撮像装置 20 へ至る伝播過程での信号劣化を抑えることができるからである。なお、第 1 の音響空間への自然光の進入を防止できるなどノイズの影響を回避することができる場合には、発光部 130 として可視光 LED を用いても良いことは勿論である。

20

【0013】

撮像装置 20 は、数十万 fps の撮像性能 (すなわち、1 秒間に数十万フレームの撮像が可能) を有する高速度赤外線ビデオカメラであり、前述した第 1 の音響空間の映像を撮影しその映像を表す映像信号を送信装置 30 に与える。なお、音光変換器 10 - k の発光部 130 を可視光 LED で構成する場合には、撮像装置 20 として可視領域を撮像対象とする通常の高速度ビデオカメラを用いれば良い。送信装置 30 は、撮像装置 20 から与えられる映像信号の表す映像に色変換やダイナミックレンジの調整などの画像処理を施し、その処理結果である映像信号を電気通信回線 (例えば、インターネットなど、図 1 では図示省略) を介して受信側サブシステム 1B の受信装置 40 へ送信する。なお、送信装置 30 から受信装置 40 への映像信号の伝送は、ハードディスクなどの記録媒体経由の態様 (すなわち、送信装置 30 側で映像信号の書き込みが行われた記録媒体を受信装置 40 側へ引渡し、その記録媒体から映像信号を読み出して音信号を復元する処理をその受信装置 40 に実行させる態様) であっても良いことは勿論である。

30

【0014】

つまり、図 1 の送信側サブシステム 1A では、第 1 の音響空間の各所に配置される音光変換器 10 - k がその配置場所で検知される音圧の大きさに応じたデューティ比で明滅する様子が撮像装置 20 により撮像され、このようにして撮像される映像を表す映像信号が受信側サブシステム 1B へ送信される。このようにして受信側サブシステム 1B へ送信される映像信号の表す映像では、赤外光で明滅する光点の位置で各音光変換器 10 - k の配置位置 (すなわち、音の検知位置) が表されているとともに、その光点の発光態様の時間変化 (本実施形態では、デューティ比の時間変化) でその位置における音圧の時間変化 (すなわち、その位置にて検知される音の波形) が表されている。

40

【0015】

これに対して、受信側サブシステム 1B には、図 1 に示すように、受信装置 40 と、この受信装置 40 に接続されるスピーカ 50 - k ($k = 1 \sim N$) とが含まれている。スピーカ 50 - k ($k = 1 \sim N$) の各々は、同一枝番のマイクロホン 10 - k に対応する。スピーカ 50 - k ($k = 1 \sim N$) の各々は、第 2 の音響空間内に配置され、受信装置 40 から与えられる音信号を音として出力する。受信装置 40 は、送信側サブシステム 1A から送信されてくる映像信号の表す映像を解析し、その解析結果に応じてスピーカ 50 - k ($k = 1 \sim N$) の各々の駆動制御を行う。

50

【 0 0 1 6 】

より詳細に説明すると、受信装置 4 0 は、送信装置 3 0 から送信されてくる映像信号の表す各フレームにおける各光点（すなわち、各音変換器 1 0 - k に対応する光点）の明滅のデューティ比を計測し、そのデューティ比の時間変化から当該光点に対応する音光変換器 1 0 - k により収音された音の音信号を復元し、その音光変換器 1 0 - k に対応付けて第 2 の音響空間に配置されているスピーカ 5 0 - k にその音信号を与える処理を実行する。これにより、受信側サブシステム 1 B が配置される第 2 の音響空間内に、第 1 の音響空間に形成されているものと同様の音場が形成されるのである。つまり、受信側サブシステム 1 B は、送信側サブシステム 1 A から送信されてくる映像信号の表す映像を解析し、その送信側サブシステム 1 A が設置されている第 1 の音響空間内に形成されている音場を構成する各音の波形およびその音が検知される第 1 の音響空間内の位置を検出するリモートセンシング手段として機能するのである。

10

以上が音場伝送システム 1 の構成である。

【 0 0 1 7 】

（ A - 2 : 音場伝送システム 1 の利用例 ）

次いで、音場伝送システム 1 の具体的な利用例について説明する。

（ A - 2 - 1 : 利用例 1 ）

図 3 には、ドラムやボーカル、ギターなどの各種音源から放射される音波によりコンサートホールなどの第 1 の音響空間 2 に形成される音場を、音場伝送システム 1 の利用者の自宅リビングなどの第 2 の音響空間 3 へ伝送する場合について例示されている。図 3 に示すように、この利用例では、各音源の近傍に音光変換器 1 0 - k (k = 1 ~ 3) が各々 1 個ずつ配置され、第 2 の音響空間 3 においては、スピーカ 5 0 - k (k = 1 ~ 3) の各々が、第 1 の音響空間 2 における音光変換器 1 0 - k (k = 1 ~ 3) の位置関係を反映した位置に配置されている。

20

【 0 0 1 8 】

図 3 に示すように、第 1 の音響空間 2 には、音光変換器 1 0 - k (k = 1 ~ 3) とともに送信側サブシステム 1 A を構成する撮像装置 2 0 と送信装置 3 0 が配置され、第 2 の音響空間 3 には、スピーカ 5 0 - k (k = 1 ~ 3) とともに受信側サブシステム 1 B を構成する受信装置 4 0 が配置される。そして、受信装置 4 0 には、第 2 の音響空間 3 におけるスピーカ 5 0 - k (k = 1 ~ 3) の各々の配置位置を示す位置情報（例えば、撮像装置 2 0 により第 1 の音響空間 2 の様子を撮像する際の撮像角度と同一の撮像角度で第 2 の音響空間 3 の様子を撮像して得られる映像の左上隅を原点とした場合に、その映像にて各スピーカ 5 0 - k の像が占める座標位置を表す情報）が記憶されている。

30

【 0 0 1 9 】

図 3 に示す利用例では、上記各音源が放音を開始すると、各々の近傍に配置された音光変換器 1 0 - k の発光部 1 3 0 がその音圧に応じたデューティ比で明滅し、その様子が撮像装置 2 0 によって撮像される。その撮像結果を示す映像信号は、撮像装置 2 0 から送信装置 3 0 に与えられ、送信装置 3 0 によって受信装置 4 0 へ送信される。一方、受信装置 4 0 は、送信装置 3 0 から送信されてくる映像信号の表す映像を解析し、その映像における各光点の位置（その映像の左上隅を原点とした場合の位置座標）と上記位置情報とを参照してそれら各光点をスピーカ 5 0 - k (k = 1 ~ 3) の各々に対応付ける。具体的には、同一または近似した位置座標を有する光点とスピーカとを対応付ける。これにより、音光変換器 1 0 - 1 の発光部 1 3 0 の明滅により生じる光点はスピーカ 5 0 - 1 に、音光変換器 1 0 - 2 の発光部 1 3 0 の明滅により生じる光点はスピーカ 5 0 - 2 に、音光変換器 1 0 - 3 の発光部 1 3 0 の明滅により生じる光点はスピーカ 5 0 - 3 に、各々対応付けられるのである。

40

【 0 0 2 0 】

そして、受信装置 4 0 は、それら各光点の明滅のデューティ比を計測し、その時間変化から各光点に対応するスピーカ 5 0 - k に与える音信号を復元し、それら音信号をスピーカ 5 0 - k (k = 1 ~ 3) の各々に与える。つまり、スピーカ 5 0 - 1 からは、音光変換

50

器 10 - 1 のマイクロホン 110 により收音される音（すなわち、ドラムの演奏音）が、スピーカ 50 - 2 からは、音光変換器 10 - 2 のマイクロホン 110 により收音される音（すなわち、ボーカルの歌唱音）が、スピーカ 50 - 3 からは、音光変換器 10 - 3 のマイクロホン 110 により收音される音（すなわち、ギターの演奏音）が、各々放音される。その結果、第 2 の音響空間 3 内の受聴者は、スピーカ 50 - k（ $k = 1 \sim 3$ ）の各々の配置位置に各種音源（ドラム、ボーカル、およびギター）が実際に存在しているかのような臨場感を得ることができるのである。なお、本利用例では、スピーカ 50 - k の各々に、送信装置 30 から送信されてくる映像信号の表す映像から復元される複数の音信号の各々を与えたが、所謂マルチトラックレコーディングと同様に、映像から復元される各音信号にミキシング編集を施してステレオ 2 チャンネルや 5.1 チャンネルなどの振り分けを行っても良い。

10

【0021】

（A - 2 - 2：利用例 2）

図 4 は、前掲図 3 に示した利用例とは異なり、音光変換器 10 - k（ $k = 1 \sim 3$ ）をアレイ状に配列したマイクロホンアレイにより第 1 の音響空間 2 内の音を收音する一方、第 2 の音響空間 3 においては、スピーカ 50 - k（ $k = 1 \sim 3$ ）をアレイ状に配列したスピーカアレイにより音場の再現を行う態様である。この態様においては、第 1 の音響空間 2 にて各音源から放射される音波の合成波面が上記マイクロホンアレイのアレイ面を通過すると、マイクロホンアレイを構成する音光変換器 10 - k（ $k = 1 \sim 3$ ）の各々の発光部 130 は、各々が検知した音圧に応じたデューティ比で明滅し、その様子が撮像装置 20

20

【0022】

以降、上述した利用例 1 と同様に、撮像装置 20 によって撮像される映像を表す映像信号が送信装置 30 から受信装置 40 へ送信され、その映像に表されている情報（すなわち、各光点の位置およびその明滅のデューティ比）にしたがってスピーカ 50 - k（ $k = 1 \sim 3$ ）の各々の駆動制御が行われる。その結果、スピーカ 50 - k（ $k = 1 \sim 3$ ）の各々から、音光変換器 10 - k（ $k = 1 \sim 3$ ）の各々によって検知されたものと同様の波形を有する音波が放音され、上記スピーカアレイから放射される音波の波面（すなわち、スピーカ 50 - k（ $k = 1 \sim 3$ ）の各々から放射される音波の合成波面）は、上記マイクロホンアレイのアレイ面を通過したものと同等になるのである。なお、第 1 の音響空間 2 にて任意に定められる受音点での音を第 2 の音響空間 3 内の受聴者に聴かせるようにすることも可能である。具体的には、上記映像信号の表す映像にて上記受音点が占める位置と各光点との距離から求まる遅延を、各光点の明滅のデューティ比の時間変化から復元される音信号に付与してスピーカ 50 - k（ $k = 1 \sim 3$ ）の各々に与えるようにすれば良い。

30

【0023】

以上、本実施形態に係る音場伝送システム 1 によれば、音の波形とその音の検知位置とを同時に伝送することが可能になる、といった効果を奏する。なお、上述した実施形態では、複数の音光変換器が送信側サブシステム 1A に含まれているとともに、複数の受信装置が受信側サブシステム 1B に含まれている場合について説明したが、送信側サブシステム 1A に音光変換器が 1 個だけ含まれている態様であっても良く、また、受信側サブシステム 1B にスピーカが 1 個だけ含まれている態様であっても勿論良い。

40

【0024】

（B：第 2 実施形態）

上述した第 1 実施形態では、マイクロホン 110 と発光部 130 との間に PWM 変調回路 120 を介挿し、マイクロホン 110 により收音される音の音圧に比例したデューティ比で発光部 130 を明滅させた。これに対して、本第 2 実施形態では、図 5 に示すように、PWM 変調回路 120 に換えて変調回路を介挿して音光変換器を構成し、この変調回路による変調周波数と撮像装置 20 による撮像速度とを合わせることで、デジタル信号をそのまま伝送するようにした点が前述した第 1 実施形態と異なっている。このような態様によれば、デジタル信号をそのまま伝送することにより、量子化ビット数の制限に

50

起因した誤差を回避することが可能になる。なお、このような態様においては、量子化ビット数が1ビットであるため高速で伝送する必要がある。上述のような撮像速度では可聴周波数に量子化誤差の影響を受けるが撮像速度を改善することでその影響を低減することができる。

【0025】

(C：変形)

以上、本発明の各実施形態について説明したが、かかる実施形態に以下に述べる変形を加えても勿論良い。

(1) 上述した第1実施形態は、PWM変調回路120により変調を施した波形の一部を切り出して積分した値を撮像装置20の受光器(図示省略)で量子化する態様であった。このPWM変調回路120に換えて 変調回路をマイクロホン110と発光部130の間に介挿して変調を施し、この変調回路の発振周波数より低いフレームレートにて撮像し、撮像時間単位に積分した値を上記受光器で量子化する態様としても良い。

【0026】

(2) 上述した各実施形態では、変調後の発光部の輝度表現は2値(ONとOFF)であったが、マイクロホン110により検知される音圧レベルに比例した輝度で発光部130を発光させるなど、上記音圧レベルをアナログ値で表現するようにしても勿論良い。このようなことは、図6(A)に示すように、マイクロホン110から出力される信号の信号レベル(電圧)に比例した電流値の信号を発光部130に与える電圧電流変換回路をPWM変調回路120(或いは、 変調回路)に換えてマイクロホン110と発光部130の間に介挿して音光変換器を構成するようにすれば良い。このような態様においては、音光変換器の精度や伝播途中での信号劣化などの点では、上述した各実施形態にて説明した態様に比べて劣るものの、音光変換器の構成が簡単になるといった特徴がある。

【0027】

このように、図6(A)に示す態様で音光変換器を構成することで、音光変換器の構成が簡単になる一方、このような態様では、音が入力されていない場合であっても発光部130が発光する場合があり、無入力時に各素子のばらつきが際立つといった問題や、電力を無駄に消費するといった問題、入力があっても変化がわかりにくいといった問題が生じる。そこで、図6(B)に示すように、マイクロホン110により収音される音の波形の山の部分でその音圧の大きさに応じた輝度で発光する発光部130aと、上記波形の谷の部分でその音圧の大きさに応じた輝度で発光する発光部130bを電圧電流変換回路120に接続して音光変換器を構成し、マイクロホン110により収音される音の音圧がゼロである場合には発光しないようにしても良い。また、発光部130aと発光部130bの発光色を異ならせるなど両者のうちの何れが発光しているのかを容易に区別することができるようにしても良い。

【0028】

加えて、図6(B)に示すように、音波形の山の部分で発光する発光部130aと谷の部分で発光する発光部130bを設ける態様によれば、撮像装置20の受光部の量子化ビット数を2倍にすることと同等の効果が得られる。何故ならば、上記受光部の量子化ビット数が10ビットであり、発光部の輝度の振幅が音声のピークに収まっている場合、「発光部130aの発光(音波形の山の部分) - 無入力 - 発光部130bの発光(音波形の谷の部分) - 無入力・・・」といった具合に音波形をその山の部分と谷の部分とに分けて各々10ビットの精度、すなわち、合計20ビットの精度が得られるのである。なお、本変形例では、音波形の山の部分で発光する発光部と音波形の谷の部分で発光する発光部を音光変換器に設ける態様について説明したが、3個以上の多数の発光部を音光変換器に設け、それら発光部の各々に音波形の異なる振幅範囲を担当させてダイナミックレンジを更に広げるようにしても良い。これは、PWM変調回路、或いは 変調回路を採用して音光変換器を構成する態様においても同じことが言える。

【0029】

なお、本変形例(1)のように、マイクロホン110により収音される音の音圧を発光

10

20

30

40

50

部 1 3 0 の輝度で表現する態様においては、発光部 1 3 0 の特性のバラつきや撮像角度の相違によって、各スピーカ 5 0 - k から放音される音の音圧にバラつきが生じる場合がある。そこで、本発明に係る伝送システムによって音の伝送を行う前に、予め、以下の要領でキャリブレーションを行っておくことが望ましい。すなわち、各音光変換器 1 0 - k に略同一とみなせる音圧の音を入力し、これら音光変換器 1 0 - k の発光輝度のバラつきを予め計測しておく。そして、それら発光輝度のバラつきを補正する係数を音光変換器 1 0 - k 毎に計算しておき、音の伝送を行う際には、送信装置 3 0 から受信装置 4 0 へ送信する映像信号における各光点の輝度を上記係数を用いて補正するのである。

【 0 0 3 0 】

(3) 上述した実施形態では、信号自体に音の情報を保存したままの伝送であったため、発光状態を目視すれば定性的に場の発光点の状態が観測できたが、P C M (Pulse Code Modulation) のように音光変換器 1 0 - k 側で符号化を施すようにしても勿論良い。その際 L E D を複数並べ、パラレル伝送を行いサンプリングレートを低減させる形態も考えられる。但し、このような態様においては、音光変換器 1 0 - k 毎に同期信号が必要になり、復号器が必要となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 1 】

【図 1】本発明の実施形態に係る音場伝送システム 1 の構成例を示す図である。

【図 2】同音場伝送システム 1 に含まれる音光変換器 1 0 - k の構成例を示す図である。

【図 3】同音場伝送システム 1 の利用例を示す図である。

【図 4】同音場伝送システム 1 の利用例を示す図である。

【図 5】本発明の第 2 実施形態に係る音場伝送システムに含まれる音光変換器の構成例を示す図である。

【図 6】変形例 (2) に係る音光変換器の構成例を説明するための図である。

【符号の説明】

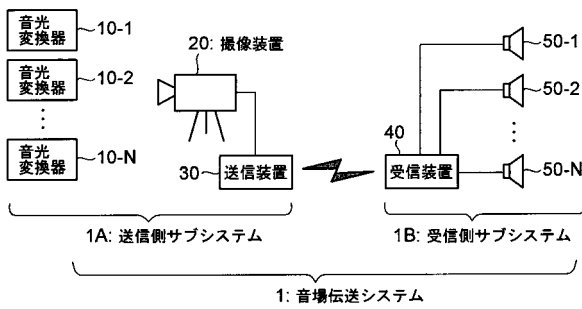
【 0 0 3 2 】

1 ... 音場伝送システム、1 A ... 送信側サブシステム、1 B ... 受信側サブシステム、1 0 - k (k = 1 ~ N : N は 2 以上の整数) ... 音光変換器、2 0 ... 撮像装置、3 0 ... 送信装置、4 0 ... 受信装置、5 0 - k (k = 1 ~ N) ... スピーカ。

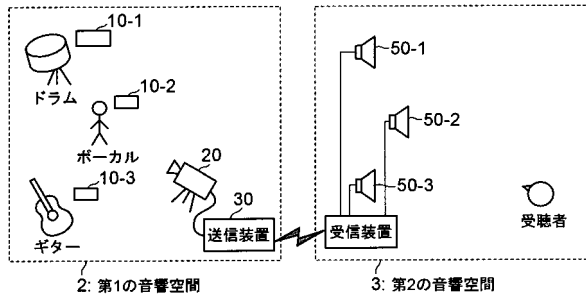
10

20

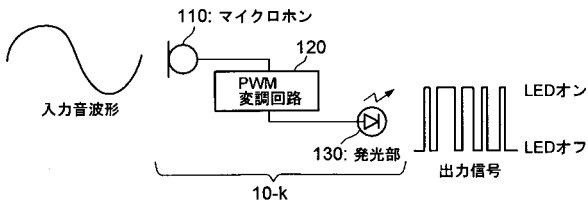
【図 1】



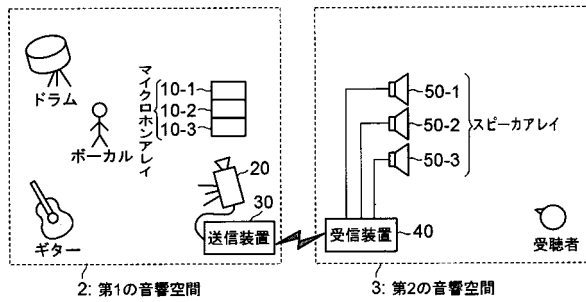
【図 3】



【図 2】



【図 4】



【図 5】

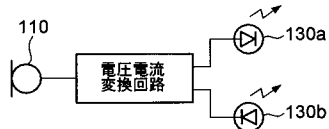


【図 6】

(A)



(B)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平05-327624(JP,A)
再公表特許第2003/036829(JP,A1)
特開2005-333211(JP,A)
特開平06-303474(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04R 3/00
H04N 5/225
H04R 1/40