

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6659666号
(P6659666)

(45) 発行日 令和2年3月4日(2020.3.4)

(24) 登録日 令和2年2月10日(2020.2.10)

(51) Int.Cl.

H05B 47/00 (2020.01)

F 1

H05B 37/02
H05B 37/02H
B

請求項の数 13 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2017-507386 (P2017-507386)
 (86) (22) 出願日 平成27年7月28日 (2015.7.28)
 (65) 公表番号 特表2017-524233 (P2017-524233A)
 (43) 公表日 平成29年8月24日 (2017.8.24)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2015/067196
 (87) 國際公開番号 WO2016/023742
 (87) 國際公開日 平成28年2月18日 (2016.2.18)
 審査請求日 平成30年7月27日 (2018.7.27)
 (31) 優先権主張番号 14180461.7
 (32) 優先日 平成26年8月11日 (2014.8.11)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
歐州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 516043960
シグニファイ ホールディング ピー ヴ
イ
S I G N I F Y H O L D I N G B. V
.オランダ国 5656 アーニー アイン
トホーフェン ハイ テク キャンパス
48
H i g h T e c h C a m p u s 4 8
, 5656 AE E i n d h o v e n,
The N e t h e r l a n d s
(74) 代理人 100163821
弁理士 柴田 沙希子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ライトシステムインターフェース及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アーナライトシステム光源のネットワークを含むアーナライトシステムを制御するためのライトシステムインターフェースであって、前記ライトシステムインターフェースは、エミュレート光源に実行されるとエミュレート視覚効果を生じさせる当該エミュレート光源に関連する少なくとも1つの制御パラメータを定義する第1のプロトコルメッセージを受信する入力装置と、

前記ネットワーク内の個々の光源の場所及び方向に関する前記アーナライトシステム光源についての知識を有するプロトコルメッセージ生成器であって、前記第1のプロトコルメッセージに基づく少なくとも1つの第2のプロトコルメッセージを生成し、前記知識を含む前記アーナライトシステム光源の前記ネットワークと前記エミュレート光源との間のマッピングを用い、前記少なくとも1つの第2のプロトコルメッセージは、前記アーナライトシステム内の複数のアーナライトシステム光源に関連する制御パラメータを定義する、プロトコルメッセージ生成器と、

前記アーナライトシステム光源に関連する前記制御パラメータは、前記複数のアーナライトシステム光源が前記エミュレート視覚効果に基づく視覚効果を生じさせることを可能にするように、前記アーナライトシステム光源の前記ネットワークに前記第2のプロトコルメッセージを出力する出力装置と

を含み、

前記プロトコルメッセージ生成器は更に、エミュレート光源 DMX パーソナリティファ

10

20

イルに関する情報、及び前記アリーナライトシステム光源の前記ネットワーク内の光源に関する少なくとも1つのDMXパーソナリティファイルに関する情報に基づいて、前記マッピングを生成する、ライトシステムインターフェース。

【請求項2】

前記第1のプロトコルメッセージは、幾つかの連続配置されるメッセージスロットを含む少なくとも1つの第1のプロトコルメッセージフレームを含み、前記エミュレート光源に関する前記少なくとも1つの制御パラメータの各々は、前記少なくとも1つの第1のプロトコルメッセージ内に少なくとも1つのメッセージスロットによって示され、前記第2のプロトコルメッセージは、少なくとも1つの第2のプロトコルメッセージフレームを含み、前記少なくとも1つの第2のプロトコルメッセージフレームの各々は、更なる幾つかの連続配置されるメッセージスロットを含み、前記複数のアリーナライトシステム光源に関する前記制御パラメータの各々は、前記少なくとも1つの第2のプロトコルメッセージ内に少なくとも1つのメッセージスロットによって示される、請求項1に記載のライトシステムインターフェース。10

【請求項3】

前記ライトシステムインターフェースはDMXブリッジであって、前記第1のプロトコルメッセージがDMXメッセージであり、前記第2のプロトコルメッセージがDMXメッセージである、請求項1又は2に記載のライトシステムインターフェース。

【請求項4】

前記ライトシステムインターフェースはArt-Netブリッジであって、前記第1のプロトコルメッセージが、第1のユニバース値に関するArt-Netメッセージであり、前記第2のプロトコルメッセージが、20

前記第1のユニバース値に関するArt-Netメッセージ、
第2のユニバース値に関するArt-Netメッセージ、及び
第2のユニバース値に関するDMXメッセージ
のうち少なくとも1つである、
請求項1乃至3の何れか一項に記載のライトシステムインターフェース。

【請求項5】

前記エミュレート光源は、前記アリーナに対する単一の調光可能灯具であり、前記アリーナライトシステム内の複数の光源は、所定のエリアにおいて光を生成し、前記プロトコルメッセージ生成器は、前記アリーナに対する前記単一の調光可能灯具に関する第1の調光レベル値を、前記アリーナライトシステム内の前記複数の光源に関する少なくとも1つの第2の調光レベル値にマッピングする、請求項1乃至4の何れか一項に記載のライトシステムインターフェース。30

【請求項6】

前記エミュレート光源は、前記アリーナ内の所定のエリアに向けた多数の調光可能灯具であり、前記アリーナライトシステム光源の前記ネットワークは、前記所定のエリアにおいて光を生成する前記アリーナライトシステム内の光源のグループを含み、前記プロトコルメッセージ生成器は、前記所定のエリアの1つに向けられた前記多数の調光可能灯具の1つに関する第1の調光レベル値を、前記所定のエリアの1つにおいて光を生成する前記光源の前記グループ内の光源に関する少なくとも1つの第2の調光レベル値にマッピングする、請求項1乃至4の何れか一項に記載のライトシステムインターフェース。40

【請求項7】

前記エミュレート光源は、前記アリーナ内の少なくとも1つの可動ヘッド灯具であり、前記アリーナライトシステム光源の前記ネットワークは、所定のエリアにおいて光を生成する前記アリーナライトシステム内の光源のグループを含み、前記プロトコルメッセージ生成器は、前記少なくとも1つの可動ヘッド灯具に関する第1の光ビームの場所値又は配向値を、前記第1の光ビームの場所値又は配向値に関する場所に向けられた前記アリーナライトシステム内の前記光源の前記グループに関する少なくとも1つの第2の調光レベル値にマッピングする、請求項1乃至4の何れか一項に記載のライトシステムインターフェース。50

フェース。

【請求項 8】

前記第1のプロトコルメッセージを生成するコンソール／コントローラと、
請求項1乃至7の何れか一項に記載されるライトシステムインタフェースと、
各々が前記第2のプロトコルメッセージの関連した1つを受信する複数の光源と
を含む、ライトシステム。

【請求項 9】

前記コンソール／コントローラは、

前記第1のプロトコルメッセージが場所識別子に基づく第1の制御パラメータを含む当該場所識別子と、

ライトパターンの中心の光レベルに基づく第2の制御パラメータと、
ライトパターンの周辺の光レベルに基づく第3の制御パラメータと、
ライトパターンの幅に基づく第4の制御パラメータと
を受信し、

ライトシステムインタフェースプロトコルメッセージ生成器は、前記光源が、前記場所識別子及び前記ライトパターンの幅によって識別される焦点エリアを前記ライトパターンの中心の光レベルで照明し、並びに前記焦点エリア外のエリアを前記ライトパターンの周辺の光レベルで照明するように、前記アリーナライトシステム内の前記複数の光源に関連する調光レベルを含む前記第2のプロトコルメッセージを生成する、

請求項8に記載のライトシステム。

10

【請求項 10】

前記第1のプロトコルメッセージは、ライトパターン形状に基づく第5の制御パラメータを更に含み、前記ライトシステムインタフェースプロトコルメッセージ生成器は、前記ライトパターン形状に更に基づいて、前記アリーナライトシステム内の前記複数の光源に関連する調光レベルを含む前記第2のプロトコルメッセージを生成する、請求項9に記載のライトシステム。

【請求項 11】

ユーザ入力を受信し、前記コンソール／コントローラに送られる場所識別子を生成する位置決定器と、

少なくとも1つのカメラ画像を受信し、前記少なくとも1つのカメラ画像中の特徴の場所に基づき場所識別子を決定する位置決定器と

のうち少なくとも1つを更に含む、請求項9又は10に記載のライトシステム。

30

【請求項 12】

ライトシステムがアリーナライトシステム光源のネットワークを含むアリーナライトシステムとインタフェースをとる方法であって、前記方法は、

エミュレート光源に実行されるとエミュレート視覚効果を生じさせる、前記エミュレート光源に関連する少なくとも1つの制御パラメータを含む第1のプロトコルメッセージを受信するステップと、

前記第1のプロトコルメッセージに基づく少なくとも1つの第2のプロトコルメッセージを生成する、及び前記ネットワーク内の個々の光源の場所及び方向に関する前記アリーナライトシステム光源についての知識を含む前記アリーナライトシステム光源の前記ネットワークと前記エミュレート光源との間のマッピングを用いるステップであって、前記少なくとも1つの第2のプロトコルメッセージは、複数の前記アリーナライトシステム光源に関連する制御パラメータを定義する、ステップと、

40

前記第2のプロトコルメッセージが、前記エミュレート視覚効果に基づく視覚効果を前記複数のアリーナライトシステム光源が生じさせることを可能にするように、前記第2のプロトコルメッセージを前記アリーナライトシステム光源の前記ネットワークに出力する、ステップと、、
を含み、

第1のプロトコルメッセージを受信するステップは、DMXメッセージを受信するステ

50

ツップを含み、前記第1のプロトコルメッセージに基づく第2のプロトコルメッセージを生成するステップは、DMXメッセージを生成するステップを含み、

前記マッピングは、エミュレート光源DMXパーソナリティファイルに関する情報、及び前記アリーナライトシステム光源の前記ネットワーク内の光源に関する少なくとも1つのDMXパーソナリティファイルに関する情報に基づく、方法。

【請求項13】

第1のプロトコルメッセージを受信するステップは、第1のユニバース値に関連するArt-Netメッセージを受信するステップを含み、前記第1のプロトコルメッセージに基づく第2のプロトコルメッセージを生成するステップは、

前記第1のユニバース値に関連するArt-Netメッセージと、

10

第2のユニバース値に関連するArt-Netメッセージと、

第2のユニバース値に関連するDMXメッセージと

のうち少なくとも1つを生成するステップを含む、請求項12に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、ライトシステムインターフェース及び方法に関し、並びに特に、アリーナ又はスタジアム照明システムと互換性があるライトシステムインターフェース及び方法に関する。

【背景技術】

20

【0002】

Philips Arena Vision製品の様な高性能アリーナ（フィールド、ピッチ又はスタジアム）照明において、フィールド又はピッチ、例えばフットボールフィールド上で均一な光強度を生じさせるために、多数の照明器具が、アリーナ又はスタジアムの周囲に分散される。現在、顧客に提供されているランプは、素早く調光することができます、そのため、動的効果を生み出すのに不向きである、バラスト型（通常、単純なEMバラスト）高輝度放電（eHID）高出力ランプ（2000ワットの出力レベルを有する）である。

【0003】

しかしながら、動的効果を生み出すように制御されるのに適したLED照明器具及びドライバ等の他のライト技術が使用され得ることが検討されてきた。シアターのショーから、動的な光効果がショーのインパクトに大きく貢献できることは、よく知られている。静的照明のみが使用される状況と比較して、人々は、興奮し、より緊迫した雰囲気を経験する。

30

【0004】

シアターにおける照明システムの制御は、一般的に、ライトに関連するライトコントローラに適宜の照明制御プロトコルを出力するライトコントローラ又はコンソールの使用によって行われる。例えば、DMX（DMX512又はデジタルマルチプレックスとしても知られる）は、主にシアター及びコンサートの照明システムにおいて使用される照明制御規格である。それは、最大512のランプに対して256の調光レベルの制御を提供し、1秒当たり、44回又はより高速に更新される。DMXは、単純な8ビット調光白色電球から、ストロボ及びゴーボーを備えたRGB可動ヘッドライトまで、多くの種類の灯具を定義する。リモートデバイス管理又はRDMは、標準DMXライン上で、照明又はシステムコントローラと、取り付けられたRDM準拠デバイスとの間の双方向通信を可能にする、DMXに対するプロトコル強化である。RDMは、RDMプロトコルを認識しない標準DMXデバイスの通常動作を妨げないやり方で、それらのデバイスの構成、ステータスマニタリング、及び管理を可能にする。Art-Netは、インターネットプロトコルスイートのユーザデータグラムプロトコル上で、照明制御プロトコルDMX（及びRDMと共に）を送信するためのプロトコルである。つまり、Art-Netは、複数のDMXユニバースを標準イーサネット（登録商標）ネットワーク上で制御することができる、DMXのイーサネット（登録商標）/IPバージョンである。

40

50

【0005】

ライトコントローラ（コンソール）を用いて（動的）シーンを作り出すことは、複雑及び時間のかかる作業である。これは、アリーナ又はスタジアム照明を用いてシーンを生成しようと試みる場合に、より著しく複雑であり、及び時間がかかる。アリーナ又はピッチ照明は、数百の静的ライトを動作させる一連のDMXアドレスとしてイベントコントローラに提供されると、ライトオペレータは、効果的及び印象的な動的効果を生成することができるようになるまでに、ライトコンソールに対して広範囲に亘るトレーニング及びプログラミングを行う必要がある。従って、多数の独立した灯具を含むライトシステムでは、このようなライトシステムの使用を一時的なユーザに提供することが一般に不可能である。このようなライトシステムを一時的なユーザにインターフェースさせる労力は、一般に甚大過ぎる。一例として、巡回／移動コンサートを主催する会場の建物照明システムは、一般に、灯具をコンサートのライトコンソールにインターフェースさせる甚大な労力により、コンサートの照明オペレータによって使用されない。10

【0006】

このような困難を克服するために、動的照明効果を提供する目的専用の地下／床照明等の別個の照明システムが検討されてきた。例えば、米国特許第8308332号は、芝で覆われた競技場の照明を行うシステムであって、芝の一部の下に間隔を空けて配置されるように構成され、芝を通って上方に光を発するように配向された複数のライトアレイと、競技場上に照明マーカーを提供するようにライトアレイの起動を選択的に制御する制御システムとを含む照明システムを開示する。しかしながら、効果及び照明のための別々の照明システムの実装は、電力消費、制御及び設置／保守点検の分断の両方の観点から、コストがかかる。20

【0007】

米国特許出願公開第2005/0275626A1号は、ビデオジョッキー及び類似の専門職人によるリアルタイムの照明効果の向上した制御を含む、照明システムも制御する音声／視覚制御システムを提供する方法及びシステムを開示する。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

上記の懸念に対処するために、本発明は、請求項によって定義される。30

【課題を解決するための手段】**【0009】**

本発明の一実施形態によれば、アリーナライトシステム光源のネットワークを含むアリーナライトシステムを制御するためのライトシステムインターフェースが提供され、このライトシステムインターフェースは、第1のプロトコルメッセージを受信するように構成された入力装置であって、第1のプロトコルメッセージは、エミュレート光源に関連する少なくとも1つの制御パラメータを定義するように構成され、少なくとも1つの制御パラメータは、エミュレート光源に対して実行されると、エミュレート視覚効果を生じさせるように設計される、入力装置と；前記ネットワーク内の個々の光源の場所及び方向に関するアリーナライトシステム光源についての知識を有し、第1のプロトコルメッセージに基づく少なくとも1つの第2のプロトコルメッセージを生成し、前記知識を含むアリーナライトシステム光源のネットワークとエミュレート光源との間のマッピングを生成するように構成されたプロトコルメッセージ生成器であって、少なくとも1つの第2のプロトコルメッセージは、複数のアリーナライトシステム光源に関連する制御パラメータを定義するように構成される、プロトコルメッセージ生成器と；複数のアリーナライトシステム光源に関連する制御パラメータは、エミュレート視覚効果に基づく視覚効果をアリーナライトシステム光源のネットワークが生じさせることを可能にするように構成されるように、アリーナライトシステム光源のネットワークに第2のプロトコルメッセージを出力するように構成された出力装置とを含む。従って、このような実施形態において、ライトシステムインターフェースは、アリーナ光源の制御パラメータにマッピングされたエミュレート光源に關40

連する制御パラメータを用いて、複雑な照明システムが、エミュレート光源から、設計された照明効果を実施することを許可し、従って、ライトコンソール／コントローラのオペレータ又はプログラマが、アリーナ光源についての知識ではないエミュレート光源についての知識のみを用いて、良好な動的光効果を生じさせることを可能にする。

【0010】

プロトコルメッセージ生成器は、エミュレート光源DMXパーソナリティファイルに関する情報、及びアリーナライトシステム光源のネットワーク内の光源に関する少なくとも1つのDMXパーソナリティファイルに関する情報に基づいて、マッピングを生成するよう更に構成されてもよい。本明細書に記載されるこのような態様では、ライトシステムインタフェースは、エミュレート光源に関するパーソナリティファイルによって定義されるDMXメッセージの形態で、第1のプロトコルメッセージを処理し、アリーナ光源のパーソナリティファイルによって定義されるアリーナ光源のネットワーク内の複数の光源に関する適宜のDMXプロトコルメッセージを生成することができ、並びに、従って、アリーナ光源DMXパーソナリティファイルの定義を知る必要なしに、エミュレート光源パーソナリティファイルの定義に基づいた第1のプロトコルメッセージを用いて、オペレータが効果を定義することを可能にすることができる。

10

【0011】

第1のプロトコルメッセージは、幾つかの連続配置されるメッセージスロットを含む少なくとも1つの第1のプロトコルメッセージフレームを含んでもよく、エミュレート光源に関する少なくとも1つの制御パラメータの各々は、少なくとも1つの第1のプロトコルメッセージ内に少なくとも1つのメッセージスロットによって示されてもよく、第2のプロトコルメッセージは、少なくとも1つの第2のプロトコルメッセージフレームを含み、少なくとも1つの第2のプロトコルメッセージフレームの各々は、更なる幾つかの連続配置されるメッセージスロットを含んでもよく、複数のアリーナライトシステム光源に関する制御パラメータの各々は、少なくとも1つの第2のプロトコルメッセージ内に少なくとも1つのメッセージスロットによって示されてもよい。このような態様において、受信されたDMXメッセージは、フレームを含み、各フレーム内で8ビットのDMXスロットに更に分割されてもよい。調光レベル等の制御パラメータは、1つ又は複数のDMXスロットとして定義することができる。更に、フレームスロットの順序付けは、光源のパーソナリティファイルによって定義されてもよい。

20

【0012】

ライトシステムインタフェースは、第1のプロトコルメッセージがDMXメッセージであり、第2のプロトコルメッセージがDMXメッセージである、DMXブリッジでもよい。このような実施形態では、入力は、従って、アリーナ光源のネットワーク内の光源に関する制御パラメータを定義するスロットを含む1つ又は複数のDMXフレームを含む出力DMXメッセージに後にマッピングされてもよい、エミュレート光源に関する制御パラメータを定義するスロットを含むDMXメッセージフレームである。ライトシステムインタフェースは、第1のプロトコルメッセージが、第1のユニバース値に関するArt-Netメッセージであり、並びに、第2のプロトコルメッセージが、第1のユニバース値に関するArt-Netメッセージ、第2のユニバース値に関するArt-Netメッセージ、及び第2のユニバース値に関するDMXメッセージの少なくとも1つである、Art-Netブリッジでもよい。本明細書に記載されるこのような実施態様では、ライトシステムインタフェースは、エミュレート光源に関するプロトコルメッセージを処理し、アリーナ光源のネットワーク内の複数の光源に関する第2のプロトコルメッセージ内の適宜の制御パラメータを生成することができ、並びに、従って、アリーナネットワークに関する光源パーソナリティファイルの定義を知る必要なしに、パーソナリティファイルの定義又はエミュレートライトに基づく第1のプロトコルメッセージを用いて、オペレータが効果を定義することを可能にすることができる。

30

【0013】

エミュレート光源は、アリーナ全体に対する単一の調光可能灯具でもよく、アリーナラ

40

50

イトシステム光源のネットワークは、所定のエリアにおいて光を生成するアリーナライトシステム内の複数の光源を含んでもよく、プロトコルメッセージ生成器は、アリーナに対する単一の調光可能灯具に関連する第1の調光レベル値を、アリーナライトシステム内の複数の光源に関連する少なくとも1つの第2の調光レベル値にマッピングするように構成されてもよい。スタジアム「黒フェードアウト」と呼ばれるこれらの実施態様では、複数の光源を用いた制御可能調光動作は、単一の光源の変化によって提供することができるよりも大きな調光レベル範囲を生じさせることができる。更に、これは、単純なエミュレート調光制御装置を用いて、簡単に制御することができる。

【0014】

エミュレート光源は、アリーナ内の所定のエリアに向けた多数の調光可能灯具でもよく、アリーナライトシステム光源のネットワークは、所定のエリアにおいて光を生成するアリーナライトシステム内の光源のグループを含んでもよく、プロトコルメッセージ生成器は、所定のエリアの1つに向けられた多数の調光可能灯具の1つに関連する第1の調光レベル値を、所定のエリアの1つにおいて光を生成する光源のグループ内の光源に関連する少なくとも1つの第2の調光レベル値にマッピングするように構成されてもよい。このような実施態様では、複数の光源を用いた複雑な制御可能調光動作を実現することができる。更に、マッピングを用いて、アリーナの1つの所定のエリアに関連する単一のエミュレート光源調光制御装置によって、複数の所定のエリアに亘るアリーナの調光レベル範囲を生じさせることができるとなり得る。

【0015】

エミュレート光源は、アリーナ内の少なくとも1つの可動ヘッド灯具でもよく、アリーナライトシステム光源のネットワークは、所定のエリアにおいて光を生成するアリーナライトシステム内の光源のグループを含んでもよく、プロトコルメッセージ生成器は、少なくとも1つの可動ヘッド灯具に関連する第1の光ビームの場所値又は配向値を、第1の光ビームの場所値又は配向値に関連する場所に向けられたアリーナライトシステム内の光源のグループに関連する少なくとも1つの第2の調光レベル値にマッピングするように構成されてもよい。このような実施態様では、複数の光源を用いた複雑な制御可能調光動作が、照準場所値、「配向」、又はエミュレート可動ヘッド灯具によって定義される場所上に、アリーナの「可動ヘッド」ライトの効果を生じさせることができる。更に、アリーナライトのネットワークの制御は、従って、単一のエミュレート光源に関連する制御パラメータを用いて達成される。

【0016】

ライトシステムは、第1のプロトコルメッセージを生成するように構成されたコンソール／コントローラと、本明細書に記載されるライトシステムインターフェースと、各々が第2のプロトコルメッセージの関連した1つを受信するように構成された複数の光源とを含んでもよい。

【0017】

コンソール／コントローラは、場所識別子であって、第1のプロトコルメッセージは、場所識別子に基づく第1の制御パラメータを含んでもよい、場所識別子と、ライトパターンの中心の光レベルに基づく第2の制御パラメータと、周辺ライトパターンの光レベルに基づく第3の制御パラメータと、ライトパターンの幅に基づく第4の制御パラメータとを受信するように構成されてもよく、ライトシステムインターフェースプロトコルメッセージ生成器は、光源が、場所識別子及びライトパターンの幅によって識別される焦点エリアをライトパターンの中心の光レベルで照明し、並びに焦点エリア外のエリアを周辺ライトパターンの光レベルで照明するように、アリーナライトシステム内の複数の光源に関連する調光レベルを含む第2のプロトコルメッセージを生成するように構成されてもよい。このような実施形態では、アリーナ内のボール、パック又はプレーヤー等の特徴を追従する動きは、期待照準場所（又はライトパターンの中心）、ライトパターンの幅、並びにライトパターンの中心及び周辺のライトパターン内のエリアの照明レベルを有する単一の可動ヘッド配向パラメータを単に提供することによって制御することができる。つまり、制御パ

10

20

30

40

50

ラメータは、焦点エリア（「ライトパターンの中心」）の期待光レベル及び焦点エリア外（「周辺ライトパターン」）の期待光レベルに関して提供することができる。更に、焦点エリアはそれ自体、ライトパターンの「中心」を示す場所識別子及びライトパターンの幅によって定義されてもよい。

【0018】

第1のプロトコルメッセージは、ライトパターン形状に基づく第5の制御パラメータを更に含んでもよく、ライトシステムインターフェースプロトコルメッセージ生成器は、可動ヘッドライトパターン形状に更に基づいて、アリーナライトシステム内の複数の光源に関連する調光レベルを含む第2のプロトコルメッセージを生成するように構成されてもよい。

10

【0019】

第1のプロトコルメッセージは、可動ヘッド配向パラメータ速度に基づく第5の制御パラメータを更に含んでもよく、ライトシステムインターフェースプロトコルメッセージ生成器は、可動ヘッド配向パラメータ速度に更に基づいて、アリーナライトシステム内の複数の光源に関連する調光レベルを含む第2のプロトコルメッセージを生成するように構成される。このような実施形態では、高速で移動する特徴は、低速で移動する特徴よりも更に強調することができ、並びに、従って、要素をより明瞭に見ることを素早く及び多くの場合困難にする。

【0020】

ライトシステムは、可動ヘッド配向入力を更に含み、コンソール／コントローラに送られる場所識別子を生成してもよい。ライトシステムは、少なくとも1つのカメラ画像を受信し、少なくとも1つのカメラ画像中の特徴の場所に基づいて、エミュレート可動ヘッド灯具に関する場所識別子又は可動ヘッド配向パラメータを決定するように構成された可動ヘッド配向パラメータ決定器を更に含んでもよい。ライトシステムは、少なくとも1つのカメラ画像を受信し、カメラによって撮像された画像の中心に関する場所識別子又は可動ヘッド配向パラメータを決定するように構成された可動ヘッド配向パラメータ決定器を更に含んでもよい。

20

【0021】

第2の局面によれば、アリーナライトシステム光源のネットワークを含むアリーナライトシステムとインターフェースをとるライトシステムの方法が提供され、この方法は、単一のエミュレート光源に関連する少なくとも1つの制御パラメータを含む第1のプロトコルメッセージを受信するステップであって、少なくとも1つの制御パラメータは、単一のエミュレート光源に対して実行されると、エミュレート視覚効果を生じさせるように設計される、ステップと；第1のプロトコルメッセージに基づく少なくとも1つの第2のプロトコルメッセージ、並びにエミュレート光源と前記ネットワーク内の個々の光源の場所及び方向に関するアリーナライトシステム光源についての知識を含むアリーナライトシステム光源のネットワークとの間のマッピングを生成するステップであって、少なくとも1つの第2のプロトコルメッセージは、複数のアリーナライトシステム光源に関連する制御パラメータを定義するように構成される、ステップと；第2のプロトコルメッセージが、エミュレート視覚効果に基づく視覚効果を複数のアリーナライトシステム光源が生じさせることを可能にするように構成されるように、第2のプロトコルメッセージをアリーナライトシステム光源のネットワークに出力するステップとを含む。

30

【0022】

マッピングの生成は、エミュレート光源DXパーソナリティファイルに関する情報、及びアリーナライトシステム光源のネットワーク内の光源に関する少なくとも1つのDXパーソナリティファイルに関する情報に基づいてマッピングを生成することを更に含んでもよい。

【0023】

第1のプロトコルメッセージは、幾つかの連続配置されるメッセージスロットを含む少なくとも1つの第1のプロトコルメッセージフレームを含んでもよく、エミュレート光源

40

50

に関連する少なくとも 1 つの制御パラメータの各々は、少なくとも 1 つの第 1 のプロトコルメッセージ内の少なくとも 1 つのメッセージスロットによって示されてもよい。第 2 のプロトコルメッセージは、少なくとも 1 つの第 2 のプロトコルメッセージフレームを含んでもよく、少なくとも 1 つの第 2 のプロトコルメッセージフレームの各々は、更なる幾つかの連續配置されるメッセージスロットを含んでもよく、アリーナライトシステム光源に関連する制御パラメータの各々は、少なくとも 1 つの第 2 のプロトコルメッセージ内の少なくとも 1 つのメッセージスロットによって示されてもよい。

【 0 0 2 4 】

第 1 のプロトコルメッセージの受信は、DMX メッセージの受信を含んでもよく、第 1 のプロトコルメッセージに基づく第 2 のプロトコルメッセージの生成は、DMX メッセージの生成を含んでもよい。 10

【 0 0 2 5 】

第 1 のプロトコルメッセージの受信は、第 1 のユニバース値に関連する Art-Net メッセージの受信を含んでもよく、並びに第 1 のプロトコルメッセージに基づく第 2 のプロトコルメッセージの生成は、第 1 のユニバース値に関連する Art-Net メッセージ、第 2 のユニバース値に関連する Art-Net メッセージ、及び第 2 のユニバース値に関連する DMX メッセージの少なくとも 1 つの生成を含んでもよい。

【 0 0 2 6 】

エミュレート光源は、アリーナ全体に対する単一の調光可能灯具でもよく、アリーナライトシステム光源のネットワークは、所定のエリアにおいて光を生成するアリーナライトシステム内の複数の光源を含んでもよく、少なくとも 1 つの第 2 のプロトコルメッセージの生成は、アリーナ全体に対する単一の調光可能灯具に関連する第 1 の調光レベル値を、アリーナライトシステム内の複数の光源に関連する少なくとも 1 つの第 2 の調光レベル値にマッピングすることを含んでもよい。 20

【 0 0 2 7 】

エミュレート光源は、アリーナ内の少なくとも 1 つの可動ヘッド灯具でもよく、アリーナライトシステム光源のネットワークは、所定のエリアにおいて光を生成するアリーナライトシステム内の光源のグループを含んでもよく、少なくとも 1 つの第 2 のプロトコルメッセージの生成は、少なくとも 1 つの可動ヘッド灯具に関連する第 1 の光ビームの場所値又は配向値を、第 1 の光ビームの場所値又は配向値に関連する場所に向けられたアリーナライトシステム内の光源のグループに関連する少なくとも 1 つの第 2 の調光レベル値にマッピングすることを含んでもよい。 30

【 0 0 2 8 】

本方法は、第 1 のプロトコルメッセージを生成するステップと、本明細書に記載されるアリーナライトシステムとインタフェースをとるステップと、アリーナ光源のネットワークにおいて、第 2 のプロトコルメッセージの関連する 1 つを受信するステップとを含んでもよい。

【 0 0 2 9 】

本方法は、場所識別子を受信するステップを更に含んでもよく、第 1 のプロトコルメッセージの生成は、場所識別子に基づく第 1 の制御パラメータの生成と、ライトパターンの中心の光レベルに基づく第 2 の制御パラメータの生成と、周辺ライトパターンの光レベルに基づく第 3 の制御パラメータの生成と、ライトパターンの幅に基づく第 4 の制御パラメータの生成とを含んでもよく、第 2 のプロトコルメッセージの生成は、光源が、場所識別子及びライトパターンの幅によって識別される焦点エリアをライトパターンの中心の光レベルで照明し、並びに焦点エリア外のエリアを周辺ライトパターンの光レベルで照明するように、アリーナライトシステム内の複数の光源に関連する調光レベルを含む第 2 のプロトコルメッセージを生成することを含んでもよい。 40

【 0 0 3 0 】

第 1 のプロトコルメッセージの生成は、ライトパターン形状に基づく第 5 の制御パラメータの生成を更に含んでもよく、第 2 のプロトコルメッセージの生成は、ライトパターン 50

形状に基づいて、アリーナライトシステム内の複数の光源に関連する調光レベルを含む第2のプロトコルメッセージを生成することを含んでもよい。

【0031】

第1のプロトコルメッセージの生成は、配向パラメータ速度に基づく第5の制御パラメータの生成を更に含んでもよく、第2のプロトコルメッセージの生成は、配向パラメータ速度に基づいて、アリーナライトシステム内の複数の光源に関連する調光レベルを含む第2のプロトコルメッセージを生成することを含んでもよい。このような実施形態では、高速で移動する特徴は、低速で移動する特徴よりも更に強調することができ、並びに、従って要素をより明瞭に見ることを素早く及び多くの場合困難にする。

【0032】

本方法は、場所識別子を含むユーザ入力を受信するステップを更に含んでもよい。ライトシステムは、少なくとも1つのカメラ画像を受信すること、及び少なくとも1つのカメラ画像中の特徴の場所に基づいて場所識別子を決定することを更に含んでもよい。

【0033】

本発明の例が、添付の図面を参照して詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】一部の実施形態によるDMXブリッジライトシステムインターフェースを含む照明システム例を示す。

【図2】一部の実施形態によるArt-Netブリッジライトシステムインターフェースを含む照明システム例を示す。

【図3】一部の実施形態による照明システム適用例を示す。

【図4】一部の実施形態による更なる照明システム適用例を示す。

【図5】一部の実施形態による別の照明システム適用例を示す。

【図6】一部の実施形態による特徴追従照明システムの適用を示す。

【図7】一部の実施形態によるライトシステムインターフェースの動作のフロー図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0035】

本明細書の実施形態によるシステムは、アリーナライトシステムを制御するためのライトシステムインターフェースに関する。以下の記載では、アリーナ又はスタジアムという用語は、あらゆる適宜の建築照明システム又はファサード照明システムを広く包含すると解釈されるものであることが理解されるだろう。このようなライトシステムインターフェースは、第1のプロトコルメッセージを受信するように構成された入力装置を含む。第1のプロトコルメッセージは、エミュレート光源に関連する少なくとも1つの制御パラメータを定義するように構成される。更に、この少なくとも1つの制御パラメータは、エミュレート光源に対して実行された時に、エミュレート視覚効果を生じさせるように設計される。インターフェースは、第1のプロトコルメッセージに基づく少なくとも1つの第2のプロトコルメッセージ、及びエミュレート光源とアリーナライトシステム光源のネットワークとの間のマッピングを生成するように構成されたプロトコルメッセージ生成器を更に含む。少なくとも1つの第2のプロトコルメッセージは、アリーナライトシステム光源に関連する制御パラメータを定義するように構成される。これらの第2のプロトコルメッセージは、更に、アリーナライトシステム光源のネットワークに出力することができる。アリーナライトシステム光源に関連する制御パラメータが出力されると、制御パラメータは、アリーナライトシステム光源のネットワークが、エミュレート視覚効果に基づいて視覚効果を生じさせることを可能にする。従って、このような実施形態では、ライトシステムインターフェースは、照明システム全体が、エミュレート光源として動作する1つ又は複数の既知のタイプの灯具として、ライトコンソール又はコントローラに提供されることを可能にする。

【0036】

照明システムは、照明器具のグループ（又は群）が、アリーナ又は競技場上の同じス

10

20

30

40

50

ットに向けられる又は指向される、複数の照明器具（又は光源）を含んでもよい。このようなシステムにおける照明器具の各グループ又は群は、1つのエミュレート照明器具として、ライトコンソール又はコントローラに提供することができる。つまり、照明システムのオペレータは、エミュレート光源を、単一のアドレス可能なユニット又はパーソナリティ（その中で、調光レベル、色等のパーソナリティの要素を定義することができる）として「見なす」ことができる。

【0037】

一部の実施形態では、複数の照明器具又は光源を含む照明システムは、照明システムの出力を制御するためにライトコンソール上に単一のアドレスパッチのみを必要とする、1つの單一アドレス可能灯具（又は單一パーソナリティ）として、ライトコンソール又はコントローラに「提供」することができる。このような態様において、DMXレベルの調光が0に近い場合、ライトシステムインタフェースは、システム中の照明器具が論理的なやり方で消灯することを可能にする制御メッセージをそれらの照明器具に対して生成するよう構成することができる。同様に、照明システムは、本明細書に記載されるように、「可動ヘッド」光源を定義する単純な又は単一のパーソナリティプロトコルメッセージに基づいて、アリーナ又はピッチ照明ランプの全てが、スポーツイベントに追従する所望の2D光強度プロファイルを生じさせるやり方で、アリーナ又はピッチ照明ランプの全てを制御する又は動的に動作させるプロトコルメッセージを生成することができる。ある実施形態では、ライトは、試合中にボールが動く通りにボールを追従するように構成することができる。

10

【0038】

既述の通り、アリーナ又はスタジアム照明（ピッチ照明）のエネルギー消費は、小さいが、スタジアムのオーナーにとっては関心が高まっている。一般的なピッチ照明システムは、それぞれ2000Wの300の照明器具から成る場合があり、そのため、動作するのに合計600kWを必要とし得る。1晩のスポーツ中に、ランプは、一般的に、5時間照明が行われ、3000kWhのエネルギーを要する。これは、大きなイベントでは小さなコストであるが、小さなイベントにとっては、並びに適宜の動的照明効果を生じさせることを試みるライトコンソールのテスト及びプログラミングと、夜間のチームトレーニング、保守点検、及び芝刈り等の非イベント使用とにおけるランニングコストとしては多大なコストである。

20

【0039】

更に、調光が可能な照明器具毎のダイナミックレンジは、電子ドライバ及びLEDモジュールの能力によって決定される。一般的な高性能パラメータは、1%調光能力であり、これは、既にLEDドライバにとって挑戦であると考えられている。ピッチ照明は、一般的な2000ルクスの光レベルを生じるので、1%の最も深い調光レベルでは、ライトレベルは、それでも20ルクスとなり、街路照明（最大強度で点灯している！）にとって一般的なライトレベルの3~10倍である。アリーナ照明システムが広範な用途に応えるためには、調光レベルが広範囲に亘って変化することができることが重要である。本明細書に記載されるように、照明システムは、多くの場合、ある特定のコンサートのために一晩だけ、標準的なライトコンソールとインタフェースをとることができるように計画されている。コンサート中のカメラ録画用の背景照明の様な特定の用途の場合、光レベルは、数ルクスに至るまで非常に低くなるべきである。「黒フェードアウト」の場合も、システムが深い調光レベルを提供することができれば、効果はより洗練される。アリーナ照明システムプランにおいては、通常、複数の光源（又はビーム）が、多くの場合複数の光源の場所から、競技場上の同じスポットに向けられる。これは、影を減らすため、及び1つの故障したランプの影響を限定するためである。例えば、オペレータが全ライトシステムを100%から完全なオフへと円滑に及び連続してフェードアウトさせることを望む「黒フェードアウト」効果のためには、「最後のセクション」が黒くなるまで、ランプを順に1つずつ停止させるための多くのプログラミングを伴う。

30

【0040】

40

50

図 1 に関して、ライトシステムインターフェースを含む照明システム例が示されている。照明システムは、適宜の照明プロトコルメッセージを生成するように構成されたコンソール又は照明コントローラ 1 を含む。例えば、コンソール又はコントローラ 1 は、DMX 又はデジタルマルチプレックスプロトコルメッセージを生成するように構成することができる。DMX プロトコルメッセージは、一般的に、光源に関する制御データを含み、制御データ又はパラメータは、1つ又は複数のパーソナリティファイルに基づいて定義される。各パーソナリティファイルは、単一の光源又はエミュレート光源の動作を可能にする制御パラメータを記述又は定義する。更に、各パーソナリティファイルは、制御パラメータの編成及び序列を定義する。例えば、DMX メッセージは、複数のスロットを含むメッセージフレームを含んでもよい。各スロットは、8 ビットの長さである。1つのスロット又はスロットのグループは、一般的に、1つの光源に関連する制御パラメータを定義する。どの単一のメッセージフレームも、2つ以上の光源に関連するスロットを含み得ることが理解される。これは、灯具又は光源が、DMX フレーム内で、一定量の DMX スロットを占有するパッチングとして知られている。各タイプの光源に必要とされるスロットの数は、その光源に関連するパーソナリティファイルによって定義される。例えば、パーソナリティファイルは、光源に関する調光又は調光レベルに関連する第 1 のスロットを定義してもよい。同じパーソナリティファイルは、更なるスロットが、色、可動ヘッド配向、ゴーボー (Gobo: Go-before-optics) パラメータ、及びストロボスコープ (ストロボ) パラメータ等の他の特性又は制御パラメータに関連付けられることを更に定義することができる。

【0041】

10

本明細書の例では、コンソール 1 によって生成される DMX メッセージは、エミュレートライトに関連する単一のパーソナリティファイルによって定義された制御パラメータ (又は DMX メッセージフレーム内のスロット) を含むメッセージを含む。DMX メッセージは、適宜の接続を介して、ライトシステムインターフェース 3 に出力することができる。

【0042】

20

ライトシステムインターフェース 3 又は DMX ブリッジは、エミュレートライト又は光源 DMX メッセージを受信し、適宜のメッセージ (複数の照明器具又は光源は、照明システムの出力を制御するためにライトコンソール上に単一のアドレスパッチのみを必要とする 1 つの單一アドレス可能灯具 (又は単一パーソナリティ) として、ライトコンソール又はコントローラに「提供」することができるよう、アリーナライトシステムネットワーク内の個々の光源又は照明器具のコントローラに出力される DMX プロトコルメッセージ等) を出力するように構成される。

30

【0043】

図 7 に関して、ライトシステムインターフェースの動作が示される。ライトシステムインターフェースは、第 1 のプロトコルメッセージを受信する。エミュレート光源の制御を定義する制御パラメータを含む第 1 のプロトコルメッセージ (DMX) を受信する動作は、図 7 において、ステップ 601 によって示される。

【0044】

40

ライトシステムインターフェースは、第 1 のプロトコルメッセージに基づいて、第 2 のプロトコルメッセージ (DMX) を生成する。第 1 のプロトコルメッセージに基づいて第 2 のプロトコルメッセージ (DMX) を生成する動作は、図 7 において、ステップ 603 によって示される。

【0045】

ライトシステムインターフェースは、生成された第 2 のプロトコルメッセージを出力する。第 2 のプロトコルメッセージを出力する動作は、図 7 において、ステップ 605 によって示される。

【0046】

図 1 に関して、一部の実施形態におけるライトシステムインターフェース 3 の構造が、更に詳細に示される。一部の実施形態では、ライトシステムインターフェース 3 は、第 1 のプロトコル (DMX) メッセージを受信するように構成された入力装置 31 を含む。本明細

50

書で説明される第1のプロトコルメッセージは、エミュレート光源に関連する制御パラメータを含む。エミュレート光源の制御は、アリーナ内の光源のネットワークから個々の光源の制御を提供するのではなく、照明システムのユーザに対して提供される。

【0047】

ライトシステムインターフェース3は、受信されたDMXメッセージに基づいて、適宜のプロトコルメッセージを生成するように構成されたプロトコルメッセージ生成器33を更に含む。プロトコルメッセージ生成器33は、単一パーソナリティファイル(DMX)メッセージを受信し、アリーナ光源のネットワークの少なくとも一部に出力される適宜の(DMX)メッセージを生成するように構成されたマッピングユニットを含む。各メッセージは、アリーナ照明システム内の光源のネットワーク内の光源(又は照明器具)の制御パラメータをアドレス指定及び定義することができる。一部の実施形態では、プロトコルメッセージ生成器又はマッピングユニットは、エミュレート光源に関連する制御パラメータ(DMXメッセージスロット又はDMXメッセージフレーム中の)が、複数の光源に関連する制御パラメータへと変換されるルックアップテーブルを含む、又はそれにアクセスする。マッピングは、アリーナ内の実際の光源の場所又は方向及びエミュレート光源制御パラメータ値に基づく。つまり、ライトシステムインターフェースのプロトコルメッセージ生成器33は、アリーナ内の光源についての知識、例えば、それらの位置及び照明の方向を有する。この情報を用いて、及びエミュレート光源に関する制御データ又は制御パラメータを含む第1のプロトコルメッセージに基づいて、次に、1つ又は複数の第2のプロトコルメッセージを生成することができる。アリーナ内の光源の制御における制御データ又は制御パラメータを含む1つ又は複数の第2のプロトコルメッセージは、第1のプロトコルメッセージの制御パラメータをエミュレート光源に適用することによって生成されるように設計されたエミュレート視覚効果に基づく視覚効果を生じさせることができる。一部の実施形態では、マッピングを生成することができるようスタジアム内の各照明器具の2D光強度分布が決定されるライトシステムインターフェースの構成/コミッショニングフェーズが行われてもよい。

10

20

【0048】

但し、一部の実施形態では、ライトシステムインターフェース3のプロトコルメッセージ生成器33は、任意の適宜の方法(エミュレート光源のパーソナリティファイルの知識に基づいてメッセージをパースし、次にパースされたメッセージに基づいて1つ又は複数の第2のプロトコルメッセージを生成する等)に従って、第1のプロトコルメッセージに基づいて適宜のプロトコルメッセージを生成するように構成されてもよいことが理解されるだろう。従って、所望のライトパターン毎に、プロトコルメッセージ生成器33は、一つ一つの照明器具の所望の調光レベル(又は他のプロトコルメッセージパーソナリティ制御パラメータ)をリアルタイムで計算し、並びに出力のために所望の(DMX)メッセージフレーム及びスロットを生成するように構成されてもよい。メッセージは、出力装置35に渡される。

30

【0049】

ライトシステムインターフェース3は、第2のプロトコルメッセージを受信し、プロトコルメッセージを光源のライトシステムネットワークに出力するように構成された出力装置35を更に含む。プロトコルメッセージが光源の2つ以上のネットワークにアドレス指定される一部の実施形態では、出力装置35は、プロトコルメッセージを、光源の正しいネットワークにアドレス指定するように構成することができる。一部の実施形態では、出力装置35は、プロトコルメッセージを照明コントローラ5に出力するように構成されてもよい。

40

【0050】

照明システムは、更に、プロトコルメッセージを受信するように構成された3つのディーチェーン照明コントローラ5a、5b、5cとして図1に示される照明コントローラを含んでもよい。但し、照明コントローラの数は、他の実施形態では、3より少なくて、又は多くてもよいことが理解されるだろう。照明コントローラは、プロトコルメッセー

50

ジが、照明コントローラによって制御される光源又は照明器具に関する制御パラメータ又は特性を含むか否かを決定するように更に構成される。照明コントローラによって制御される光源又は照明器具に関する制御パラメータ（D M Xメッセージスロット等）をメッセージが含むことを照明コントローラ 5 a、5 b、5 c が決定すると、照明コントローラは、制御パラメータ又は特性を実現し、例えば、アドレス指定された光源の調光レベル又はアドレス指定された光源の色を、光源に（又は光源の色部品に）駆動電流を出力することによって制御する。

【 0 0 5 1 】

図 1 に示される例では、各照明コントローラ 5 a、5 b、5 c は、2 つの照明器具又は光源を制御するように構成される。但し、各照明コントローラ 5 a、5 b、5 c は、任意の数の照明器具又は光源を制御するように構成されてもよいことが理解される。更に、一部の実施形態では、照明器具又は光源は、統合コントローラを有する。

10

【 0 0 5 2 】

従って、図 1 に示されるような照明システムは、光源又は照明器具 7 を更に含む。図示される例では、光源の第 1 のペア 7 a、7 b は、第 1 の照明コントローラ 5 a に結合され、光源の第 2 のペア 7 c、7 d は、第 2 の照明コントローラ 5 b に結合され、光源の第 3 のペア 7 e、7 f は、第 3 の照明コントローラ 5 c に結合される。光源の数は、光源の任意の適宜の数でもよいことが理解される。例えば、本明細書に記載されるように、一般的なアリーナピッチ照明システムは、3 0 0 の光源又は照明器具を含み得る。光源又は照明器具の各々は、アリーナ又はピッチの所定部分の点に向けられる又は光を発することができ、一部の実施形態では、2 つ以上の光源又は照明器具が、アリーナ又はピッチ上の陰影効果を低減させるために、アリーナ又はピッチの特定の所定部分に向けられる又は光を発する。図 1 に提供される例は、D M X プロトコルライトシステムインターフェースに関して記載されるが、他の適宜の照明プロトコルメッセージを受信することができ、同様に任意の適宜の照明プロトコルメッセージを生成することができることが理解されるだろう。

20

【 0 0 5 3 】

例えば、図 2 に関して、I P 通信プロトコルシステム、例えばArt-Netプロトコルライトシステムインターフェース 1 0 5 を説明する更なる照明システム例が示される。sACN、Ki Net 等の任意の適宜のI P 通信プロトコルシステムが使用されてもよいことが理解される。

30

【 0 0 5 4 】

図 2 に示されるような照明システムは、適宜の照明プロトコルメッセージを生成するように構成されたコンソール又は照明コントローラ 1 0 1 を含む。例えば、コンソール又はコントローラ 1 0 1 は、Art-Netプロトコルメッセージを生成するように構成されてもよい。本明細書に記載されるArt-Netプロトコルメッセージは、D M X のI P / U D P （ユーザデータグラムプロトコル）実行であり、従って単一のエミュレートライトの動作を記述又は定義する制御パラメータを含む。本明細書の例では、Art-Netメッセージは、エミュレートライトに関連する制御パラメータを含む。Art-Netメッセージは、適宜のインターネットプロトコル（I P ）バックボーン 1 0 3 及び適宜のI P スイッチ 1 0 7 a を介して、I P 又はArt-Netライトシステムインターフェース 1 0 5 に出力することができる。

40

【 0 0 5 5 】

I P 又はArt-Netライトシステムインターフェース 1 0 5 は、Art-Netプロトコルメッセージ内のエミュレートライト又は光源制御パラメータを受信し、アリーナ内の個々の光源又は照明器具のコントローラに出力される適宜のプロトコルメッセージ（D M X 又はArt-Netプロトコルメッセージ等）を出力するように構成される。本明細書に記載されるように、I P 又はArt-Netライトシステムインターフェース 1 0 5 は、図 1 に関して記載されたライトシステムインターフェース 3 に関して記載された態様と類似した態様で、エミュレート光源に関する受信された制御パラメータに基づいて、適宜のプロトコルメッセージを生成するように構成されてもよい。

【 0 0 5 6 】

50

エミュレートライト又は光源プロトコルメッセージは、イベントコントローラ又はコンソール 101 から生成することができるが、プロトコルメッセージは、代替的に、可動ヘッド光源をシミュレートする仮想可動ヘッドブリッジ 109、プロトコルメッセージの生成に適した埋込式 P C 115、タッチパネル制御装置 (T P C : touch panel control) 113、照明パネルコントローラ (L P C : lighting panel controller) 111 又は他の適宜のコントローラ等の他のソースから生成されてもよいことが理解される。

【 0057 】

図 3 に関して、本明細書に記載されるライトシステムインターフェースを適用することができるシステム例が説明される。図 3 は、フットボールピッチの形態のアリーナ 200 の模式図を示す。アリーナは、アリーナの側面に沿って示される複数の光源を含む照明システムを備える（但し、光源は、任意の適宜の配列で配置することができる）。光源又は照明器具及びドライバは、適宜のプロトコル（例えば DMX ）を介してライトシステムインターフェースに接続される。ライトシステムインターフェースは、適宜のコントローラ / コンソール、例えばイベントコントローラからプロトコルメッセージ（例えば DMX フレーム）を受信するように構成される。これらのプロトコルメッセージ（ DMX フレーム）は、アリーナ全体のために動作しているエミュレート光源に関連する单一又は複数の制御パラメータを備えた少なくとも 1 つのスロットを含む。 DMX の 8 ビットの性質によれば、これは、例えば、8 ビット調光制御パラメータを有した 1 つのスロット、又は 16 ビット調光制御パラメータを有した 2 つのスロットを備えた第 1 のプロトコルメッセージによって実現することができる。

【 0058 】

個々の光源の場所及び方向に関する照明システムの知識を有するライトシステムインターフェースは、適宜の「第 2 の」プロトコルメッセージ（ DMX フレーム及びスロット）を生成し、それらをアリーナ内の光源若しくは照明器具に対して（又は光源若しくは照明器具に関連する照明コントローラに対して）出力するように構成される。第 1 の例では、照明システム全体が、单一のエミュレート定位置光源及びライトシステムインターフェースとして「提供」される。このような実施形態では、プロトコルメッセージ生成器は、入力装置から、低調光値を有する单一の制御パラメータ調光要素を含む第 1 のプロトコルメッセージを受信することができる。このような実施形態では、ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器は、ネットワーク内の照明器具又は照明システムネットワーク内の照明器具をアドレス指定し、数個の照明器具を除いて全てのスイッチをオフにするプロトコルメッセージを生成するように構成することができる。これらの数個の照明器具は、それらの最小調光値で照明が行われる又は「点灯する」ように制御される。

【 0059 】

次に、ライトシステムインターフェース（プロトコルメッセージ生成器）は、プロトコルメッセージを受信すると、8 又は 16 ビットエミュレート光源調光器値を増加させてもよい。この効果は、適宜の順序で他の照明器具のスイッチをオンにするプロトコルメッセージを出力するようにプロトコルメッセージ生成器を構成することができる。更に、全ての照明器具が、それらの最小調光レベルでオンである場合には、エミュレート調光器値の後続の全ての増加は、ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器に、全ての照明器具の調光値を増加させる照明器具へのプロトコルメッセージを生成させる。

【 0060 】

例えば、スタジアムライトプランは、270 の異なるプロトコル（例えば DMX ）アドレスでライトシステムインターフェースの出力に接続された 270 の照明器具（光源）を有し得る。更に、この例におけるライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器は、 DMX スロット 1 に 8 ビット調光値を有したプロトコルメッセージ（ DMX フレーム）を受信する（つまり、調光の第 1 の要素を備えたエミュレート光源の制御パラメータ）。ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器は、入力においてスロット 1 に値 1 を有するメッセージを受信すると、値 1 を有する光源の 1 つ

10

20

30

40

50

207a (270のスロットの内の1つのDMXスロット)に対するプロトコルメッセージを生成し、値ゼロ(0)を含む他の全ての269のスロット(DMX出力において)に対するプロトコルメッセージを生成するように構成することができる。これは、センタースポット照明器具を、その照明器具の最小調光レベルでライトアップさせ、その他の照明器具はオフにさせる。

【0061】

ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器は、入力においてスロット1に値2を有するメッセージを受信すると、より多くの照明器具を制御してライトアップさせるプロトコルメッセージを生成するように構成することができる。例えば、ピッチのゴール203、205上に向けられた照明器具又は光源207b及び207cは、センターピッチ照明器具207aと同様に、それぞれのDMXスロットに調光値1を有する。調光入力が、DMX値に関して増加するにつれて、全270の照明器具がそれらの最小調光レベルとなるまで(及び従って、ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器は、全270のDMXスロットにおいて値1を出力するように構成することができる)、ますます多くの照明器具が、それらの最小調光レベルで(つまり、それらのスロットにおいてDMX値1を有して)ライトアップするように制御される。全最小照明制御メッセージの生成は、例えば、入力調光値が70に達した時に生じ得る。70の入力調光値以降は、全ての照明器具は、それらの調光値を増加させるように制御され、ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器の出力において、徐々に増加するDMX値を有する。入力プロトコル(DMX)メッセージ(スロット1)が255に達すると、ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器は、出力において全てのスロットも255であるように、全270の照明器具を100%に制御するように構成されてもよい。「シングルスライダ」スタジアム「黒フェードアウト」効果は、エミュレート光源にとって望ましい非常に大きなダイナミックレンジを有することができ、これは、第1のプロトコルメッセージ中に16ビット解像度を有する「スタジアム黒フェードアウト」と名前を付けることができるが理解される。

【0062】

ユニバース200において個々に制御可能な270の照明器具を備えたアリーナに関して、類似の例が、Art-Netブリッジライトシステムインターフェースにおいて生じ得る。選択又は決定された他のユニバースにおいて、Art-Netフレームが、8ビット調光値を(DMXスロット1中に)有して、ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器によって受信される。調光値1の場合、アリーナ又は競技場のセンターに指向するたった1つの照明器具が、最小調光レベルで制御される。つまり、ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器は、ユニバース200内のその単一の照明器具アドレスに対して、出力が調光値1を含むようなプロトコルメッセージを生成するように構成することができる。調光値2の場合、更に2つの照明器具が、ユニバース200内の調光値1を有するゴール上に向けてライトアップされるように制御される。他のユニバースでは、スロット1が調光値に関して増加するにつれて、全270の照明器具がそれらの最小調光レベルとなるまで、ますます多くの照明器具が、それらの最小調光レベル(ユニバース200において調光値1)でライトアップされるように制御される。例えば、全照明器具最小調光出力は、他のユニバース/スロット1が調光値70を有する時に生じ得る。70以降は、ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器は、ユニバース200内で徐々に増加する値を有して、それらの調光値を増加させるように全ての照明器具を制御するように構成することができる。他のユニバース/スロット1が、255の調光値に達すると、全270の照明器具は、ユニバース200内の全てのスロットが255に達するように100%で動作するように制御される。

【0063】

図4に関して、ライトシステムインターフェースを適用することができる更なるシステム例が説明される。図4は、フットボールピッチの形態のアリーナ300の模式図を示す。アリーナは、アリーナの側面に沿って示される複数の光源を含む照明システムを備える(

10

20

30

40

50

但し、光源は、任意の適宜の配列で配置することができる）。光源又は照明器具及びドライバは、適宜のプロトコル（例えばDMX）を介してライトシステムインターフェースに接続される。ライトシステムインターフェースは、適宜のコントローラ／コンソール、例えばイベントコントローラからプロトコルメッセージ（例えばDMXフレーム）を受信するよう構成される。これらのプロトコルメッセージ（DMXフレーム）は、エミュレート光源に関する1つ又は複数の制御パラメータを備えた少なくとも1つのスロットを含む。各制御パラメータは、フィールドの所定の場所（フィールド内に多く存在し得る）においてスポット照明効果を示すエミュレート光源に関連する。DMXの8ビットの性質によれば、フレーム内のエミュレート光源スポット調光制御又は調光要素の各々は、例えば、8ビット調光パーソナリティを有した1つのスロット、又は16ビット調光パーソナリティを有した2つのスロットを備えた第1のプロトコルメッセージによって実現することができる。以下の例では、ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器の動作が、エミュレートセンタースpot又はセンターフィールドライトspotについて説明される。但し、その他のspot又はライトエリアに対して同じ動作を繰り返すことができる理解される。この例によれば、センターピッチ／センタースpotエリアに向けられたアリーナ光源のネットワーク内に、6つの光源又は照明器具が存在すると決められている。これらは、方向301を有した光源307a、方向303を有した光源307b、方向305を有した光源307c、方向309を有した光源307d、方向311を有した光源307e、及び方向313を有した光源307fである。この例では、ある特定のエリア又は領域に照明を行うように向けられた6つの光源が存在するが、6つの光源よりも多くても、又は少なくてもよい。更に、一部の実施形態では、1つの照明スポット当たりの光源の数は、アリーナ又はフィールドの全域で異なり得ることが理解される。10

【0064】

ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器は、照明器具に出力されるDMXフレームを生成するように構成することができる。最も深い調光レベルのために、ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器は、フィールド上の1つのspotに指向される全ての照明器具が、1つの照明器具を除いて全てのスイッチをオフにする制御パラメータを備えた適宜のプロトコルメッセージを生成するように構成されてもよい。例えば、照明器具307aは、他の照明器具307b、307c、307d、307e、及び307fがオフである間に、最小レベルで照明が行われ得る。20

【0065】

エミュレートspot光源に関する8又は16ビットエミュレート調光器値の増加を決定すると、ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器は、追加される照明器具に起因するルーメンステップが所望の増加である場合には、他の照明器具307b、307c、307d、307e、及び307fをそれらの最小調光レベルで「スイッチをオンにする」メッセージを生成するように構成される。代替的に、16ビットエミュレート調光器DMX値の増加を決定すると、ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器は、最小調光レベルの次の照明器具を追加しながら、その最小の追加が所望のルーメンステップにとって大き過ぎる場合には、既に寄与している照明器具の調光レベルを低下させるように構成される。30

【0066】

例えば、アリーナ又はスタジアムライトプランは、競技場上の45のspotの照明を行う270の照明器具を有してもよい（各spotは、平均して6つの照明器具によって照明が行われる）。このアリーナ例では、ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器は、合計90のDMXスロットを占有する、16ビット調光能力を備えた45のエミュレート照明器具に関する制御パラメータを受信するように構成されてもよい。このような例におけるコンソールは、プログラミングを全く行う必要なく、45のエミュレート照明器具を45のスライダに迅速にパッチングすることができる。最も深40

い調光レベルが要求されると、45の照明器具のみが、フィールド上の45のスポットの照明を行う。調光レベルを僅かに増加させると、それらの45の照明器具は、それらのルーメン出力を増加させる。16ビット調光レベルの別の増加が、1スポット当たりに第2の照明器具を許容する時は必ず、場合によっては第1の照明器具の出力を低下させながら（そのステップがそうしなければ大き過ぎる場合）、それらがオンになる。

【0067】

このような様で、ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器は、ピッチ上に適宜の「メッセージ」を生成するように構成することができる。例えば、スポット又は照明エリアの各々は、画像の「ピクセル」と見なすことができ、そのため、各ピクセルの調光レベル（又は強度レベル）を決定することによって、画像をライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器によって生成することができる。例えば、図5に関して、ライトシステムインターフェースの「ピクセル」画像生成適用例が説明される。図5は、フットボールピッチの形態のアリーナ400の模式図を示す。アリーナは、アリーナの側面に沿って示される複数の光源を含む照明システムを備える（但し、光源は、任意の適宜の配列で配置することができる）。光源又は照明器具及びドライバは、適宜のプロトコル（例えばDMX）を介してライトシステムインターフェースに接続される。ライトシステムインターフェースは、適宜のコントローラ／コンソール、例えばイベントコントローラからプロトコルメッセージ（例えばDMXフレーム）を受信するように構成される。コントローラは、例えば、第1のピクセル401に関する407a、第2のピクセル403に関する407b、及び第3のピクセル405に関する407c等の照明器具に対して、一定の時刻に、例示的45ピクセル解像度を用いて、7セグメントディスプレイ方式413でスコアを表示するスポットの調光値を増加させるように、適宜の値を生成してもよい。例えば、スコアは、得点されたゴールに続いて、ハーフタイムに、又はゲームの終了後に表示されてもよい。一部の実施形態ではライトシステムインターフェース、及び一部の実施形態ではプロトコルメッセージ生成器は、表示されるエミュレート光源画像フィルタを表す制御パラメータを含むプロトコルメッセージを受信し、「フィルタ」画像を生成するための照明器具に関する適宜のプロトコルメッセージを生成するように構成されることが理解される。本明細書に示される例は、45「ピクセル」画像であるが、アリーナのライトプランがライトスポットパターンを生成できるならば、任意の適宜の「ピクセル」画像が生成されてもよいことが理解される。更に、一部の実施形態では、制御パラメータは、光強度「調光レベル」に応じて異なるが、一部の実施形態では、アリーナのライトプランがカラーライトスポットパターンを生成することができるならば、色制御パラメータが定義されてもよい。

【0068】

図6に関して、ライトシステムインターフェースの更なる適用例が説明される。図6は、フットボールピッチの形態のアリーナ500の模式図を示す。アリーナは、アリーナの側面に沿って示される複数の光源を含む照明システムを備える（但し、光源は、任意の適宜の配列で配置することができる）。光源又は照明器具及びドライバは、適宜のプロトコル（例えばDMX）を介してライトシステムインターフェースに接続される。ライトシステムインターフェースは、適宜のコントローラ／コンソール、例えばイベントコントローラからプロトコルメッセージ（例えばDMXフレーム）を受信するように構成される。これらのプロトコルメッセージ（DMXフレーム）は、單一又は複数のエミュレート光源制御パラメータを備えた少なくとも1つのスロットを含み、このエミュレート光源は、エミュレート可動ヘッド光源である。従って、これらのDMXフレームは、調光値、焦点、パン、ティルト、及び／又はより多くのものを設定するために4つ以上のDMXスロットを用いた、可動ヘッド制御パラメータを有したフレームである。ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器は、複数の可動ヘッド効果が競技場上で組み合わせられるように、定義されたDMXスロットが反映された特有の制御パラメータを用いて、複数の可動ヘッドエミュレート光源を実現するように構成される。

【0069】

10

20

30

40

50

このような態様で、ライトシステムインターフェース、例えばプロトコルメッセージ生成器は、全てのピッチ照明器具（例えば、第1のエリア501に向けられた照明器具507a、第2のエリア503に向けられた507b、及び第3のエリア505に向けられた507c）を、それらが、アリーナ内でスポーツイベント又は特徴を追従する所望の2D光強度プロファイルを生じさせるやり方で、動的に動作させるように構成することができる。一部の実施形態では、特徴は、ボールの位置であり、並びに、ライトシステムインターフェース及び一部の実施形態ではプロトコルメッセージ生成器は、光がボールを追従するようにプロトコルメッセージを生成するように構成される。但し、特徴は、プレーヤー、審判、又は競技の場における任意の物体等の任意の適宜の特徴でもよいことが理解されるだろう。

10

【0070】

照明器具は、ライトシステムインターフェース525に接続され、プロトコルメッセージ生成器は、制御コンピュータ523からプロトコルメッセージ内の可動ヘッド制御パラメータを受信するように構成される。一部の実施形態における制御コンピュータ523は、少なくとも1つのカメラによって生成された画像を受信するように構成され、図6に示される例では、3つのカメラ511、513、515が、ピッチの周囲に配置されて示されている。一部の実施形態における制御コンピュータ523は、所望の特徴の場所、例えばボールの場所を決定し、所望のライトパターンが達成されるように可動ヘッドエミュレート光源プロトコル(DMX)制御出力を生成するように構成される。更に、一部の実施形態では、「特徴」は、1つ又は複数のカメラによって撮像された画像の中心に示されるフィールド上の位置である。所望のライトパターンは、例えば、(特徴)ボールの場所では最大強度を生成し、ボールから特定の距離(例えば20メートル)においては25%の光レベルにまで減少するものでもよい。(特徴)ボールは、あちこちに移動するので、制御コンピュータ523は、プロファイルセンタースポット又は焦点がボールを追跡するように、1秒当たり44回、アリーナ内のDMX制御ラインによってライトパターンを更新してもよい。

20

【0071】

制御コンピュータ523は更に、追従される特徴の速度又は他の特徴を更に決定するように構成することができる事が理解されるだろう。そのような実施形態では、特徴の速度は、可動ヘッドパラメータに影響を与えるように更に構成され、例えば、集束距離は、速度に正比例若しくは反比例して基づく場合があり、又は集束の強度は、特徴の速度に正比例若しくは反比例して基づく場合がある。

30

【0072】

制御コンピュータ523は、画像の三角測量又はその他の適宜の方法に基づいて、(特徴)ボールの場所を決定するように構成されてもよい。たった1つのカメラが利用可能な一部の実施形態では、集束点ではなく、(エミュレート可動ヘッド光源の)集束線が定義されてもよい。一部の実施形態では、集束線は、カメラの場所からの線に沿って強度が異なるように構成される。

【0073】

エミュレート可動ヘッド光源プロトコルメッセージは、手動又は半自動コントローラ521を用いて生成することができる。例えば、ユーザは、エミュレート可動ヘッド光源プロトコルメッセージを生成するために、ジョイスティック及び3つのスライダを利用してよい。3つのスライダは、以下を決定又は定義するように構成されてもよい。

40

1. ライトパターンの中心(又は焦点)における光レベル、例えば、2000ルクス。
2. 焦点の傾斜の度合い(ライトパターンの幅)、焦点深度、集束距離)、例えば20メートル。
3. 周辺ライトパターン(又は焦点外エリア)の光レベル、例えば焦点から20メートルを超えるあらゆる地点において500ルクス。

【0074】

このような実施形態では、ジョイスティックは、焦点又は集束点を決定する。これは、

50

例えば、競技場全体が範囲に含まれ、ジョイティックの右上位置は、競技場の右端の角に対応し、一方、左下の位置は、競技場の左端の角に対応するやり方でもよい。このような実施形態は、例えば、審判によって目撃されていない違反又は違反プレーを識別するために副審又は判定員によって使用することができる。制御パラメータは、例えばライトパターン形状等の他の入力に基づいて決定されてもよい。従って、例えば橜円ライトパターン形状が、円形ライトパターン形状を用いて実現されるものとは異なるライトシステムのライトを用いて実現されてもよい。

【 0 0 7 5 】

更に、一般に、様々な実施形態が、ハードウェア若しくは特殊用途回路、ソフトウェア、論理回路、又はそれらの任意の組み合わせで実現されてもよい。例えば、一部の局面は、ハードウェアにおいて実現されてもよいが、他の局面は、コントローラ、マイクロプロセッサ、又は他のコンピューティングデバイスによって実行することができるファームウェア又はソフトウェアにおいて実現されてもよい（但し、これらは制限的例ではない）。本明細書に記載される様々な局面は、ブロック図、フローチャートとして、又は他の図的記述を用いて図示及び説明することができるが、本明細書に記載されるこれらのブロック、装置、システム、技術又は方法は、非限定例として、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、特殊用途回路若しくは論理回路、汎用ハードウェア、コントローラ、若しくは他のコンピューティングデバイス、又はそれらのある組み合わせで実現され得ることが十分に理解される。

【 0 0 7 6 】

本明細書に記載される実施形態は、例えばプロセッサエンティティにおいて、装置のデータプロセッサによって実行可能なコンピュータソフトウェアによって、ハードウェアによって、又はソフトウェア及びハードウェアの組み合わせによって実現されてもよい。更にこの点において、図に見られるような論理フローのブロックは、プログラムステップ、相互接続された論理回路、ブロック及び機能、又はプログラムステップ並びに論理回路、ブロック及び機能の組み合わせを表し得ることに留意されたい。ソフトウェアは、メモリチップ又はプロセッサ内に実装されたメモリブロック、ハードディスク若しくはフロッピーディスク等の磁気媒体、並びに例えばDVD及びそのデータ異型であるCD等の光媒体等の物理媒体に保存されてもよい。

【 0 0 7 7 】

メモリは、ローカル技術環境に適したどのようなタイプのものでもよく、並びに、半導体系メモリデバイス、磁気メモリデバイス及びシステム、光メモリデバイス及びシステム、固定メモリ、並びにリムーバブルメモリ等の任意の適宜のデータ記憶技術を用いて実現されてもよい。データプロセッサは、ローカル技術環境に適したどのようなタイプのものでもよく、並びに、非限定例として、汎用コンピュータ、特殊用途コンピュータ、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、ゲートレベル回路及びマルチコアプロセッサーキテクチャに基づいたプロセッサの1つ又は複数を含んでもよい。

【 0 0 7 8 】

本明細書において説明された実施形態は、集積回路モジュール等の様々な構成要素において実施されてもよい。集積回路の設計は、概して高度に自動化されたプロセスである。複雑及び強力なソフトウェアツールが、直ぐにエッティングされ、半導体基板上に形成される半導体回路設計へと論理レベル設計を変換するために利用可能である。

【 0 0 7 9 】

開示された実施形態に対する他の変形形態は、図面、開示内容、及び添付の特許請求の範囲の研究から、請求項に係る発明の実施において、当業者によって理解され、もたらされ得る。クレームにおいて、「含む」（comprising）という用語は、他の要素又はステップを排除せず、不定冠詞「a」又は「an」は、複数を排除しない。特定の手段が互いに異なる従属クレームに記載されているという事実だけでは、これらの手段の組み合わせを有利に使用できない事を意味しない。クレームにおける何れの参照符号も範囲を限定するも

10

20

30

40

50

のと解釈されるものではない。幾つかの手段を列挙する装置クレームにおいて、これらの手段の幾つかが、ハードウェアの同一のアイテムによって具現化されてもよい。特定の手段が互いに異なる従属クレームに記載されているという事実だけでは、これらの手段の組み合わせを有利に使用できない事を意味しない。更に、添付のクレームにおいて、「A、B、及びCの少なくとも1つ」を含むリストは、(A及び / 若しくは B) 並びに / 又は C と解釈されるものとする。

【図1】

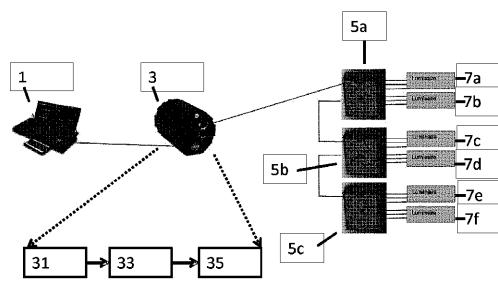


Fig 1

【図2】

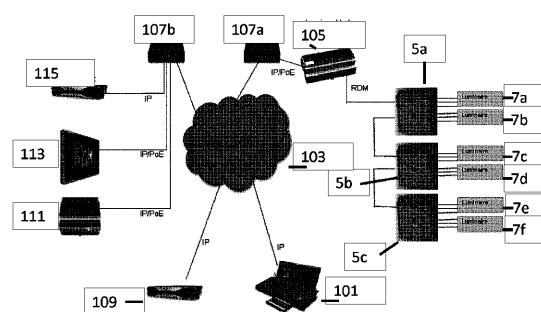


Fig 2

【図3】

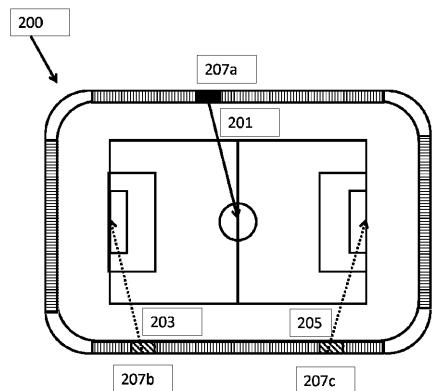


Fig 3

【図4】

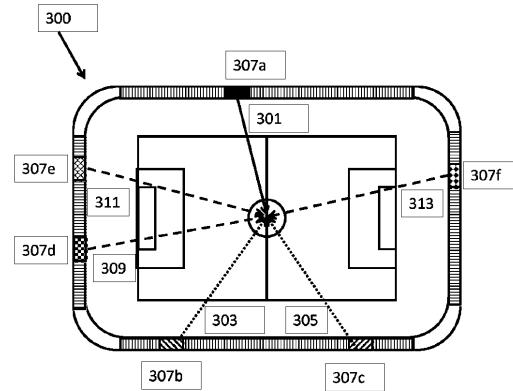


Fig 4

【図5】

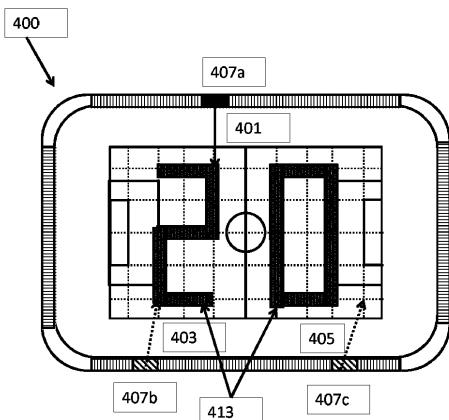


Fig 5

【図6】

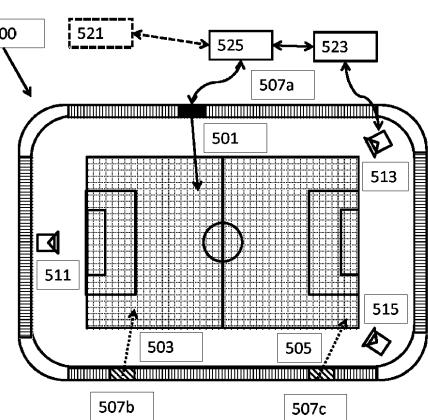


Fig 6

【図7】

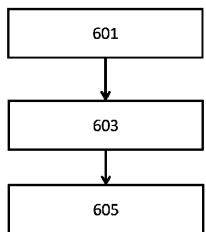


Fig 7

フロントページの続き

(72)発明者 バン ダー ブルグ ウィレム ペーター
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5

審査官 田中 友章

(56)参考文献 特開平6-96603 (JP, A)
米国特許出願公開第2010/0238127 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 05 B 37/02