

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年7月16日(16.07.2020)



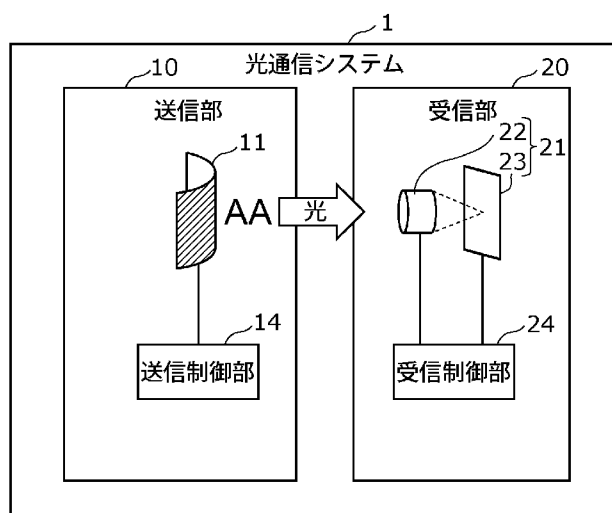
(10) 国際公開番号

WO 2020/145311 A1

- (51) 国際特許分類:
B64D 47/02 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
H05B 33/06 (2006.01) H04B 10/116 (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/000325
- (22) 国際出願日: 2020年1月8日(08.01.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-003379 2019年1月11日(11.01.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社 J O L E D (JOLED INC.)
[JP/JP]; 〒1010054 東京都千代田区神田錦町
三丁目23番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐々木 厚(SASAKI, Atsushi).
- (74) 代理人: 吉川 修一, 外(YOSHIKAWA, Shuichi et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目3番10号タナカ・イトーピア新大阪ビル6階新居国際特許事務所内 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: OPTICAL COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 光通信システム



1 Optical communication system
10 Transmission unit
14 Transmission control unit
20 Receiving unit
24 Receiving control unit
AA Light

(57) Abstract: This optical communication system (1) is provided with: a transmission unit (10) comprising a curved-surface display panel (11) which can emit light, and a transmission control unit (14) which causes light representing an information signal to be emitted in the display panel (11); and a receiving unit (20) comprising an image sensor (21) which receives light emitted from the display panel (11), and a receiving control unit (24) which extracts the information signal from the light received by the image sensor (21). The display panel (11) may optionally be a transparent display panel that can transmit background light.

(57) 要約: 光通信システム(1)は、光を発することができる曲面形状の表示パネル(11)と、情報信号を表す光を表示パネル(11)において発光させる送信制御部(14)と、を有する送信部(10)と、表示パネル(11)から発せられた光を受光するイメージセンサー(21)と、イメージセンサー(21)で受光された光から前記情報信号を抽出する受信制御部(24)と、を有する受信部(20)と、を備える。表示パネル(11)は、背景光を透過できる透明な表示パネルであってもよい。

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 光通信システム

技術分野

[0001] 本発明は光通信システムに関する。

背景技術

[0002] 照明機器やディスプレイなどの発光体から情報信号で変調した光を出射させ、その光を受光素子やカメラなどで受信することによって通信する光通信システムが存在する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-151015号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 自動車などの移動体に光通信システムを設置する場合、移動体の外表面の形状が複雑であり、また大きな面積を占めるウィンドウが透明材料で構成されているため、発光体の設置場所に制約を生じ、発光部の大面積化が困難である。

[0005] そこで、本発明は、発光体の設置場所の制約を緩和することができる光通信システム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

[0006] 上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る光通信システムは、光を発することができる曲面形状の表示パネルと、情報信号を表す光を前記表示パネルにおいて発光させる送信制御部と、を有する送信部と、前記表示パネルから発せられた光を受光するイメージセンサーと、前記イメージセンサーで受光された光から前記情報信号を抽出する受信制御部と、を有する受信部と、を備える。

[0007] このような構成によれば、発光体を曲面形状の表示パネルで構成するので

、移動体の外表面の複雑な形状を有する部分にも発光体を設置することが容易になる。これにより、発光体の設置場所の制約が緩和された光通信システムが得られる。

[0008] また、前記送信制御部は、所定の形状の画像を前記表示パネルにおいて表示させ、前記受信制御部は、前記イメージセンサーで撮像された前記画像の形状と前記所定の形状との差異に基づいて、前記表示パネルの前記画像が表示されている領域と前記イメージセンサーとが正対しているか否かを判定してもよい。

[0009] また、前記受信制御部は、前記表示パネルの前記イメージセンサーと正対していると判定された領域に表示される画像のみから前記情報信号を抽出してもよい。

[0010] このような構成によれば、曲面形状の表示パネルの領域ごとに、当該領域と当該領域に正対するイメージセンサーとの間で指向性のある通信ができるので、1つの送信部と複数の受信部との間で、指向性に基づく空間分割による多重通信が可能になる。

[0011] 本発明の一態様に係る光通信システムは、光を発しかつ背景光を透過することができる表示パネルと、情報信号を表す光を前記表示パネルにおいて発光させる送信制御部と、を有する送信部と、前記表示パネルから発せられた光を受光するイメージセンサーと、前記イメージセンサーで受光された光から前記情報信号を抽出する受信制御部と、を有する受信部と、を備える。

[0012] このような構成によれば、発光体を透明で目立ちにくい表示パネルで構成するので、移動体の外表面の意匠が重視される部分にも発光体を設置することが容易になる。これにより、発光体の設置場所の制約が緩和された光通信システムが得られる。

[0013] また、前記送信部は移動体に設置され、前記表示パネルは前記移動体の外表面を構成する透明部材上に設置されていてもよい。

[0014] このような構成によれば、透明部材を透過する本来の光を表示パネルでも透過させることができるので、例えば、自動車のウィンドウガラスやウィン

カーレンズといった、遮光性のある発光体を設置できない場所に表示パネルを設置することが可能になる。

[0015] また、前記表示パネルは、各々が背景光を透過することができる第1の表示パネルと第2の表示パネルとを光の出射方向に重ねて構成されていてもよい。

[0016] このような構成によれば、実質的な設置面積を増やすことなく発光体を二重化して信頼性を高めることができる。

[0017] また、前記送信制御部は、前記第1の表示パネルと前記第2の表示パネルとを交互に発光させてもよい。

[0018] このような構成によれば、第1の表示パネルおよび第2の表示パネルの全体としての発光体の寿命を延長することができる。

[0019] また、前記表示パネルは、有機EL (ElectroLuminescence) 表示パネルであってもよい。

[0020] このような構成によれば、薄型、軽量に構成でき、かつ高速な応答性を利用した低電力駆動が可能な有機EL表示パネルを利用することにより、例えば、移動体への搭載に有利な光通信システムが得られる。

[0021] また、前記送信部は移動体に設置され、前記有機EL表示パネルは、前記移動体の外表面を構成する部材に固定され、前記有機EL表示パネルの全面および前記部材の少なくとも一部は、透明樹脂で覆われていてもよい。

[0022] このような構成によれば、有機EL表示パネルの薄さを活かして、移動体の外表面を構成する部材と有機EL表示パネルとを一体化して構成できるので、移動体の外観の意匠性を損ないにくい光通信システムが得られる。

[0023] また、前記部材は前記有機EL表示パネルの裏面に対応する位置に貫通孔を有し、前記有機EL表示パネルと前記送信制御部とが、前記貫通孔に通されたケーブルで接続されていてもよい。

[0024] このような構成によれば、有機EL表示パネルと送信制御部とを接続するケーブルの引き回しが容易になるので、実装性に優れた光通信システムが得られる。

- [0025] また、前記送信制御部は、前記表示パネルが発する光の強度を、前記情報信号に応じて時間的に変化させてもよい。
- [0026] このような構成によれば、光の強度を情報信号で変調することにより通信を行うことができる。
- [0027] また、前記表示パネルは、複数色の可視光を発することができるカラー表示パネルであり、前記送信制御部は、前記表示パネルが発する可視光の色を、前記情報信号に応じて時間的に変化させてもよい。
- [0028] このような構成によれば、可視光の色を情報信号で変調することにより通信を行うことができる。
- [0029] また、前記送信制御部は、発光している複数の画素と消光している複数の画素との二次元配列により前記情報信号を表す二次元コードを、前記表示パネルにおいて表示させてもよい。
- [0030] このような構成によれば、情報信号を表す二次元コードを光で表示することにより通信を行うことができる。
- [0031] また、前記送信制御部は、前記表示パネルにおいて、前記二次元コードを構成する前記複数の画素の各々の発光と消光とを周期的に反転させてもよい。
- [0032] このような構成によれば、発光時間に応じて進行する劣化の度合いを画素間で平準化できるので、表示パネルの実効的な寿命を延長することができる。
- [0033] また、前記表示パネルの光の出射方向に設けられた清掃機を、さらに備えてもよい。
- [0034] また、前記清掃機は、前記表示パネルの光の出射面に設けられたワイパーであってもよい。
- [0035] このような構成によれば、表示パネルから出射される光の視認を妨げる汚れを除去できるので、通信の信頼性を確保しやすくなる。
- [0036] また、前記送信部は第1の自動車に設置され、前記受信部は第2の自動車に設置されていてもよい。

[0037] このような構成によれば、自動車間での通信を行う光通信システムが得られる。

[0038] また、前記送信部は第１のドローンに設置され、前記受信部は第２のドローンに設置されていてもよい。

[0039] このような構成によれば、ドローン間での通信を行う光通信システムが得られる。

[0040] また、前記送信部および前記受信部のうち、一方はドローンに設置され他方は飛行船に設置されていてもよい。

[0041] このような構成によれば、ドローンと飛行船との間での通信を行う光通信システムが得られる。

[0042] また、前記送信部は、電波を用いて信号を送信する無線通信部をさらに備えてもよい。

[0043] また、本発明の一態様に係る光通信システムは、画像を撮影する撮像用イメージセンサーと、前記撮像用イメージセンサーを制御する撮像制御部と、を有する撮像部をさらに備えてもよい。

[0044] また、前記撮像部は、前記撮像部の動作を開始および停止するためのスイッチをさらに備えてもよい。

[0045] このような構成によれば、不要な画像が取得されることでプライバシーが侵害されるおそれを低減できる。

発明の効果

[0046] 本発明に係る光通信システムによれば、発光体に曲面形状の表示パネルもしくは背景光を透過できる表示パネルを用いるので、発光体の設置場所の制約を緩和することができる光通信システムが得られる。

図面の簡単な説明

[0047] [図1]図１は、実施の形態１に係る光通信システムの機能的な構成の一例を示すブロック図である。

[図2]図２は、実施の形態１に係る光通信システムの適用例を示す模式図である。

[図3]図3は、実施の形態1に係る変調の一例を示す模式図である。

[図4]図4は、実施の形態1に係る変調の一例を示す模式図である。

[図5]図5は、実施の形態1に係る変調の一例を示す模式図である。

[図6]図6は、実施の形態1に係る表示動作の一例を示す模式図である。

[図7A]図7Aは、実施の形態1に係る指向性の形成の一例を示す模式図である。

[図7B]図7Bは、実施の形態1に係るテストパターンの一例を示す図である。

[図8]図8は、実施の形態1に係る光通信システムの機能的な構成の他の一例を示すブロック図である。

[図9]図9は、実施の形態1に係る表示パネルの設置構造の一例を示す模式図である。

[図10]図10は、実施の形態1に係る清掃機の一例を示す模式図である。

[図11]図11は、実施の形態1に係る光通信システムの他の適用例を示す模式図である。

[図12]図12は、実施の形態1に係る光通信システムのさらに他の適用例を示す模式図である。

[図13]図13は、実施の形態2に係る光通信システムの機能的な構成を示すブロック図である。

[図14]図14は、実施の形態2に係る光通信システムの適用例を示す模式図である。

[図15]図15は、実施の形態3に係る光通信システムの機能的な構成を示すブロック図である。

[図16]図16は、実施の形態3に係る光通信システムの適用例を示す模式図である。

[図17]図17は、実施の形態3に係る光通信システムにおける認証方法の流れを示すシーケンスチャートである。

[図18]図18は、実施の形態4に係る光通信システムの機能的な構成を示す

ブロック図である。

[図19]図 19 は、実施の形態 4 に係る光通信システムの適用例を示す模式図である。

[図20]図 20 は、実施の形態 5 に係る光通信システムの適用例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0048] 本発明の複数の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的又は具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置および接続形態などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。

[0049] (実施の形態 1)

実施の形態 1 に係る光通信システムについて、発光体に透明かつ曲面形状の表示パネルを用いた可視光通信システムの例を挙げて説明する。なお、本明細書において、透明とは背景光を透過することを意味し、曲面形状とは非平面形状を意味することとする。

[0050] 図 1 は、本実施の形態に係る光通信システムの機能的な構成の一例を示すブロック図である。図 1 に示されるように、表示パネル 11 と送信制御部 14 とを有する送信部 10 と、イメージセンサー 21 と受信制御部 24 とを有する受信部 20 とを備える。

[0051] 表示パネル 11 は、光を発することができる透明かつ曲面形状の表示パネルである。表示パネル 11 は、一例として、可視光画像を表示する有機 EL 表示パネルであってもよい。例えば、透明樹脂からなる可撓性の基板に、陰極、電子輸送層、発光層、ホール輸送層、および陽極を含む積層体を透明材料にて形成することにより、透明かつ曲面形状の有機 EL 表示パネルは構成される。

[0052] 送信制御部 14 は、図示していない応用装置から情報信号を取得し、情報信号を表す可視光を表示パネル 11 において発光させる。送信制御部 14 は

、一例として、プロセッサ、メモリ、入出力ポートを含むワンチップマイコンで構成されてもよく、送信制御部 14 の機能は、メモリに記録されているプログラムをプロセッサが実行することで実現されてもよい。

[0053] イメージセンサー 21 は、表示パネル 11 から発せられた光を受光する。イメージセンサー 21 は、一例として、光学系 22 および撮像素子 23 を有するカメラであってもよい。

[0054] 受信制御部 24 は、イメージセンサー 21 で受光された光から当該光によって表される情報信号を抽出し、抽出した情報信号を図示しない応用装置へ供給する。受信制御部 24 は、一例として、プロセッサ、メモリ、入出力ポートを含むワンチップマイコンで構成されてもよく、受信制御部 24 の機能は、メモリに記録されているプログラムをプロセッサが実行することで実現されてもよい。

[0055] 図 2 は、光通信システム 1 の適用例を示す模式図であり、自動車 31、32 間での通信への適用例が示されている。図 2 に示されるように、自動車 31 には、表示パネル 11a およびイメージセンサー 21a が設置され、自動車 32 には、表示パネル 11b およびイメージセンサー 21b が設置されている。

[0056] 表示パネル 11a、11b は、透明かつ曲面形状の有機 EL 表示パネルであり、可視光 L1、L2 による画像をそれぞれ表示する。表示パネル 11a、11b は、自動車 31 のフロントのウィンカーレンズ上および自動車 32 のリアウィンドウガラス上にそれぞれ設置されている。

[0057] イメージセンサー 21a、21b は、車載カメラであり、それぞれ自動車 31 の前方および自動車 32 の後方を撮像する。イメージセンサー 21a、21b は、自動車 32 のリアパネルおよび自動車 31 の車内にそれぞれ設置されている。表示パネル 11a、11b において可視光 L1、L2 にて表示された画像は、車載カメラであるイメージセンサー 21b、21a にてそれぞれ撮像される。

[0058] このように、光通信システム 1 では、発光体として曲面形状の表示パネル

11a、11bを用いるので、自動車の外表面の複雑な形状を有する部分にも発光体を設置することが容易になる。

[0059] また、発光体として透明な表示パネル11a、11bを用いるので、自動車の外表面の意匠が重視される部分にも、透明で目立ちにくい発光体を設置することが容易になる。また、ウィンドウガラスやウィンカーレンズといった、遮光性のある表示パネルは設置できない場所にも発光体を設置することが可能になる。

[0060] これにより、発光体の設置場所の制約が緩和された光通信システムが得られる。

[0061] 図2の例では、表示パネル11aとイメージセンサー21bとを含む光通信システムおよび表示パネル11bとイメージセンサー21aとを含む光通信システムの2組の光通信システムにより、自動車31、32間で双方向の通信機能が提供される。また、自動車31のリア部および自動車32のフロント部にも、表示パネルおよびイメージセンサーが配置される（図示せず）。これにより、例えば、縦列走行をしている車列間での通信など、さらに他の自動車との通信が可能となる。

[0062] 光通信システム1を用いて、速度、加速度、操舵などの運転操作、障害物などの道路状況など、車載の電子制御ユニットで処理される情報信号を自動車間で交換することにより、例えば、自動車の自動運転を支援することができる。この場合、車載の電子制御ユニットは、前述した応用装置の一例である。

[0063] 次に、光画像による情報信号の表現方法、つまり、光画像の情報信号による変調方法について、いくつかの例を挙げて説明する。

[0064] 図3は、光の発光強度を情報信号で変調する一例を示す模式図である。図3の例は、表示パネル11を、情報信号に応じて時間的に点滅させることを模式的に表している。このように、送信制御部14は、表示パネル11において発光する光の強度（点滅を含む）を、情報信号に応じて時間的に変化させてもよい。送信制御部14は、表示パネル11の全ての画素を同時に点滅

させてもよい。

[0065] これにより、光通信システム 1 は、光の強度を情報信号で変調することにより通信を行うことができる。

[0066] 図 4 は、光の発光色を情報信号で変調する一例を示す模式図である。図 4 の例は、表示パネル 1 1 を、情報信号に応じて赤、緑および青の中から時間的に変化する色で発光させることを模式的に表している。このように、表示パネル 1 1 が、カラー表示パネルである場合、送信制御部 1 4 は、表示パネル 1 1 において発光する可視光の色を、情報信号に応じて時間的に変化させてもよい。送信制御部 1 4 は、表示パネル 1 1 の全ての画素の発光色を同時に変化させてもよい。

[0067] これにより、光通信システム 1 は、光の色を情報信号で変調することにより通信を行うことができる。

[0068] 図 5 は、光画像のパターンを情報信号で変調する一例を示す模式図である。図 5 の例は、表示パネル 1 1 に、情報信号を表す二次元パターンを表示させることを模式的に表している。このように、送信制御部 1 4 は、表示パネル 1 1 において、発光している複数の画素と消光している複数の画素との二次元配列により情報信号を符号化した二次元コードを表示させてもよい。

[0069] これにより、光通信システム 1 は、光画像のパターンを情報信号で変調することにより通信を行うことができる。

[0070] 図 6 は、二次元パターンの表示動作の一例を示す模式図である。図 6 の例では、送信制御部 1 4 は、表示パネル 1 1 に、図 5 の二次元パターンとその反転画像とを交互に表示させている。このように、送信制御部 1 4 は、表示パネル 1 1 において、二次元コードを構成する各画素の発光と消光とを周期的に反転して表示させてもよい。

[0071] これにより、発光時間に応じて進行する画素の劣化の度合いを画素間で平準化できるので、表示パネルの実効的な寿命を延長することができる。

[0072] 次に、表示パネルの曲面形状を利用して通信の指向性を形成する光通信システムの応用例について説明する。

- [0073] 図7Aは、通信における指向性の形成の一例を示す模式図である。図7Aの例では、表示パネル11は、自動車31の側面から前面にかけて、自動車31のボディーに沿って曲面形状で設置されている。
- [0074] 送信制御部14（図1を参照）は、所定の形状のテストパターンP1、P2を、表示パネル11の互いに異なる複数の領域に表示する。
- [0075] 図7Bは、テストパターンP1、P2の一例を示す平面図である。図7Bに示されるように、テストパターンP1、P2は、正方領域の3隅に配置された読み取り領域の端部を表すコーナーマークCと、当該正方領域の中央に配置された歪検出パターンDとで構成されている。歪検出パターンDは、一例として、等方図形（例えば正円）を多角形（例えば正方形）で囲んで構成されている。
- [0076] 図7Aの例では、テストパターンP1、P2は、表示パネル11のうち自動車31の前面に位置する領域および側面に位置する領域に、それぞれ表示されている。点線円内に示すフロントビューV1およびサイドビューV2は、自動車31の前方に位置する先行車のリア部に設置された車載カメラおよび自動車31の側方に位置する並走車の側方に設置された車載カメラにてそれぞれ撮像されるテストパターンP1、P2の一例を示している。
- [0077] 先行車の車載カメラは、テストパターンP1とは正対する（言い換えれば、表示パネル11のうちテストパターンP1が表示された領域の法線方向に位置する）が、テストパターンP2とは正対しない。そのため、フロントビューV1では、テストパターンP1は正方形に見え、テストパターンP2は歪んで見える。
- [0078] また、並走車の車載カメラは、テストパターンP2とは正対する（言い換えれば、表示パネル11のうちテストパターンP2が表示された領域の法線方向に位置する）が、テストパターンP1とは正対しない。そのため、サイドビューV2では、テストパターンP2は正方形に見え、テストパターンP1は歪んで見える。
- [0079] このような見え方の特性を利用して、先行車および並走車の受信制御部2

4は、イメージセンサー21が、表示パネル11のうちテストパターンが表示されている領域と正対しているか否かを判定する。

[0080] 例えば、受信制御部24（図1を参照）は、テストパターンの所定の形状（一例として、図7B）を記憶しておき、撮像されたテストパターンの形状と記憶されている形状との差異に基づいて、当該判断を行ってもよい。具体的な一例として、撮像されたテストパターンにおける、パターンDの4辺の長さの偏差および隣接する2辺がなす角度の直角からのずれ量がいずれも所定のしきい値未満である場合に、テストパターンが表示されている領域がイメージセンサー21と正対していると判定してもよい。

[0081] このようにして表示パネル11のイメージセンサー21と正対している領域を判定することによって、受信制御部24は、当該領域に表示される画像のみから情報信号を抽出する。

[0082] これにより、表示パネル11の領域ごとに、当該領域と当該領域に正対するイメージセンサーとの間で指向性のある通信ができるので、1つの送信部と複数の受信部との間で、指向性に基づく空間分割による多重通信が可能になる。

[0083] 次に、光通信システムのその他の特徴について説明する。

[0084] 図8は、光通信システムの機能的な構成の他の一例を示すブロック図である。図8に示されるように、光通信システム2は、図1の光通信システム1と比べて、表示パネル11が二重化されている点で相違する。

[0085] 光通信システム2の送信部15において、表示パネル11は、透明かつ曲面形状の有機EL表示パネル12、13を、光の出射方向に重ねて構成され、送信制御部16は、有機EL表示パネル12、13を交互に発光させる。

[0086] これにより、表示パネル11を、実質的な設置面積を増やすことなく、有機EL表示パネル12、13により二重化して信頼性を高めることができる。また、有機EL表示パネル12、13を交互に駆動することで、有機EL表示パネル12、13の全体としての表示パネル11の寿命を延長することができる。

[0087] また、表示パネル 11 は、自動車の外表面を構成する部材と一体化して構成されていてもよい。

[0088] 図 9 は、表示パネルの設置構造の一例を示す模式図である。図 9 において、表示パネル 11 は、透明かつ曲面形状の有機 EL 表示パネルであり、自動車の外表面を構成する部材 33 に固定されている。表示パネル 11 の表面（光の出射面）の全体および部材 33 の少なくとも一部は、透明樹脂 36 で覆われている。部材 33 は、前述したように、ウィンドウガラスまたはウィンカーレンズなどの透明部材であってもよく、また、自動車のボディーを構成する鋼板または樹脂板であってもよい。

[0089] これにより、有機 EL 表示パネルの薄さを活かして、自動車の外表面を構成する部材 33 と表示パネル 11 とを一体化して構成できるので、自動車の外観の意匠性を損ないにくい光通信システムが得られる。

[0090] 部材 33 は表示パネル 11 の裏面に対応する位置に貫通孔 34 を有し、表示パネル 11 と送信制御部（図 1 を参照）とが、貫通孔 34 に通されたケーブル 35 で接続されている。ケーブル 35 は、電源ケーブルおよび信号ケーブルを含んでいる。

[0091] これにより、表示パネル 11 と送信制御部とを接続するケーブル 35 の引き回しが容易になるので、実装性に優れた光通信システムが得られる。

[0092] また、光通信システムは、表示パネル 11 の光の出射方向に設けられた清掃機をさらに備えてもよい。

[0093] 図 10 は、光通信システムが備える清掃機の一例として自動車のワイパーを示す模式図である。図 10 の例では、表示パネル 11 は、透明かつ曲面形状の有機 EL 表示パネルであり、自動車のリアウィンドウガラス 38 のうち、ワイパー 37 によって清掃される領域 39 に設置されている。

[0094] これにより、表示パネル 11 から出射される光の視認を妨げる汚れを除去できるので、通信の信頼性を確保しやすくなる。なお、清掃機は、ウィンドウガラス用のワイパーには限られず、表示パネル 11 の光の出射面に設けられた専用のワイパーであってもよい。

[0095] 次に、光通信システムのその他の適用例について説明する。

[0096] 図 1 1 は、光通信システムの他の適用例を示す模式図であり、光通信システムのドローン 4 1、4 2 間の通信への適用例が示されている。図 1 1 に示されるように、ドローン 4 1 には、表示パネル 1 1 c およびイメージセンサー 2 1 c が設置され、ドローン 4 2 には、表示パネル 1 1 d およびイメージセンサー 2 1 d が設置されている。

[0097] 表示パネル 1 1 c、1 1 d は、透明かつ曲面形状の有機 E L 表示パネルであり、光による画像を表示する。表示パネル 1 1 c、1 1 d は、ドローン 4 1、4 2 のプロペラガードの外周に設置されている。

[0098] イメージセンサー 2 1 c、2 1 d は、全周カメラであり、ドローン 4 1、4 2 の外周を撮像する。イメージセンサー 2 1 c、2 1 d は、ドローン 4 1、4 2 の頂部に設置されている。表示パネル 1 1 c、1 1 d において光にて表示された画像は、全周カメラであるイメージセンサー 2 1 d、2 1 c にて撮像される。

[0099] このように、光通信システムでは、発光体として曲面形状の表示パネル 1 1 c、1 1 d を用いるので、プロペラガードなどドローンの曲面形状を有する部分にも発光体を設置することが容易になる。また、前述したように、表示パネルの曲面形状を利用して通信の指向性を形成すれば、多数のドローン間で空間多重による通信を行うこともできる。

[0100] 光通信システムを用いて、速度、高度、加速度、進行方向などの飛行状況など、ドローンの電子制御ユニットで処理される情報信号をドローン間で交換することにより、例えば、ドローンの自動操縦を支援することができる。

[0101] 図 1 2 は、光通信システムの他の適用例を示す模式図であり、ドローン 4 1 と飛行船 4 3 との間の通信への適用例が示されている。図 1 2 に示されるように、ドローン 4 1 には、表示パネル 1 1 c およびイメージセンサー 2 1 c が設置され、飛行船 4 3 には、表示パネル 1 1 e およびイメージセンサー 2 1 e が設置されている。

[0102] ドローン 4 1 と飛行船 4 3 とは、例えば、物流システムを構成していても

よい。飛行船43は、中継点を結ぶ基幹経路で荷物を輸送し、ドローン41は、飛行船43と配送点および集荷点との間の末端経路で荷物を輸送してもよい。ドローン41は、ハッチ44から飛行船43に乗り込んで荷物の積み降ろしを行ってもよい。

[0103] 光通信システムを用いて、配送点、集荷点、荷物の寸法、重量、個数などの情報信号を、飛行船43とドローン41との間で交換することにより、ドローンを末端経路へ適時に割り当てるなど、物流システムの効率的な運用が可能となる。

[0104] 以上、実施の形態1において、光通信システムの送信部として、可視光を発する有機EL表示パネルを用い、受信部としてこの表示パネルから発せられた可視光を受光するイメージセンサーを用いる構成を例に説明したが、通信に供する光の波長は可視光に限らない。例えば、赤外光を発する表示パネルとこの赤外光を受信できるイメージセンサーを用いてもよいし、紫外光発する表示パネルとこの紫外光を受信できるイメージセンサーを用いてもよく、赤外光、可視光、および紫外光の光波長領域に限定されことなく、送信部として二次元に配列された発光体と、その発光を受光できる二次元に配列されたセンサーとの組み合わせであれば本発明の効果を奏することができる。

[0105] (実施の形態2)

実施の形態2に係る光通信システムについて説明する。本実施の形態に係る光通信システムは、従来の画像認証システムにおける誤認識を低減するために利用できるシステムである。従来の自動運転車、顔認証システムなどの画像認証システムにおいては、対象物の認識を、イメージセンサーによって取得された画像に映った当該対象物の外観のみに基づいて行うため、誤認識のリスクが比較的高い。本実施の形態に係る光通信システムは、対象物を認証するための情報を、対象物に付された表示パネルからイメージセンサーに光通信によって送信することで、上記誤認識のリスクを低減する。以下、本実施の形態に係る光通信システムについて、実施の形態1に係る光通信シス

テムとの相違点を中心に図１３および図１４を用いて説明する。

[0106] 図１３は、本実施の形態に係る光通信システム３の機能的な構成を示すブロック図である。図１３に示されるように、光通信システム３は、機能的には、表示パネル１１と送信制御部１４とを有する送信部１０と、イメージセンサー２１と受信制御部３２４とを有する受信部３２０とを備える。

[0107] 本実施の形態に係る受信制御部３２４は、表示パネル１１から発せられた光を受光するイメージセンサー２１で受光された光から情報信号を抽出し、かつ、表示パネル１１が付された対象物の画像認証を行う。本実施の形態では、受信制御部３２４は、表示パネル１１が付された対象物の画像をイメージセンサー２１から取得し、当該画像に基づいて対象物の認証を行う。対象物は、特に限定されないが、例えば、人、動物、車などである。また、画像認証によって、例えば、人、動物などの種類を認証してもよいし、特定の人などを認証してもよい。また、受信制御部３２４は、画像データを用いて画像認証を行ってもよい。受信部３２０は、画像認証において用いるデータを記憶する記憶部を有してもよい。

[0108] また、本実施の形態では、受信制御部３２４が光から抽出する情報信号は、対象物の属性情報を含む。属性情報は、例えば、人、動物などの種類に関する情報を示す信号であってもよいし、年齢、性別、名称などの情報であってもよいし、個人を特定する身分証明情報などの認証情報を示す信号であってもよい。

[0109] 本実施の形態に係る光通信システム３の適用例について図１４を用いて説明する。図１４は、本実施の形態に係る光通信システム３の適用例を示す模式図である。図１４に示されるように、本実施の形態に係る光通信システム３は、例えば、人３９０の顔認証に適用される。図１４に示される適用例では、認証を受ける対象物である人３９０には、表示パネル１１が付されている。表示パネル１１は、人３９０の腕に巻かれた腕章３９２に付されている。なお、図１４には示されないが、腕章３９２には、送信制御部１４が含まれる。つまり、腕章３９２が送信部１０を構成する。

[0110] 図14に示される受信部320は、人390の顔認証を行う。図14に示される適用例では、受信部320は筐体状の外形を有し、外表面に配置されるイメージセンサー21を有する。図14には示されないが、受信部320は、図13に示される受信制御部324とを有する。受信制御部324は、表示パネル11が付された対象物である人390の画像をイメージセンサー21から取得し、当該画像に基づいて人390の認証を行う。具体的には、受信制御部324は、当該画像に基づいて人390が誰であることを特定する。

[0111] また、本実施の形態に係る表示パネル11は、人390を特定するための個人認証情報を含む情報信号を表す光を発する。つまり、受信制御部324は、イメージセンサー21で受光された表示パネル11が発する光から、人390を特定する個人認証情報を抽出する。

[0112] 図14に示される適用例において、受信制御部324が取得する画像が、画像認証に適していない場合に、誤認識のリスクが高まる。画像が画像認証に適しない場合とは、例えば、画像の画質が低い場合、当該画像が人390の顔の一部だけを含む場合などである。しかしながら、本実施の形態では、人390に付された表示パネル11が個人認証情報を含む情報信号を表す光を発し、受信制御部324がイメージセンサー21が受光した当該光から個人認証情報を抽出することができるため、顔認証において誤認証のおそれがある場合においても、人390を精度良く認証することができる。

[0113] 以上のように、本実施の形態に係る光通信システム3によれば、従来の画像認証システムより画像認証の精度を高めることができる。また、本実施の形態に係る光通信システム3の表示パネル11が発する光は、イメージセンサー21が受光できればよく、必ずしも人が認識できなくてもよい。このため、表示パネル11は、人の目には単なる模様に見えるような可視光を発しつつ、人の目では認識できない程度に短い時間で情報信号を含む可視光を発してもよい。これにより、人の目には、例えば、衣服、装飾品などの一部のように見える表示パネル11において、情報信号を含む可視光を発すること

ができる。

[0114] なお、本実施の形態に係る光通信システム 3 は、一つのイメージセンサー 2 1 を備えたが、本実施の形態に係る光通信システム 3 は、表示パネル 1 1 からの光を受光する第一のイメージセンサーと、対象物の画像を取得する第二のイメージセンサーとを備えてもよい。

[0115] (実施の形態 3)

実施の形態 3 に係る光通信システムについて説明する。本実施の形態に係る光通信システムは、なりすましが困難な個人認証システムとして利用される。以下、本実施の形態に係る光通信システムについて、実施の形態 1 に係る光通信システムとの相違点を中心に図 1 5 および図 1 6 を用いて説明する。

[0116] 図 1 5 は、本実施の形態に係る光通信システム 4 の機能的な構成を示すブロック図である。図 1 5 に示されるように、光通信システム 4 は、機能的には、被認証部 4 3 0 a と、認証部 4 3 0 b とを備える。

[0117] 被認証部 4 3 0 a は、認証部 4 3 0 b によって認証される対象物であり、送信部 4 1 0 a と、受信部 4 2 0 a とを備える。

[0118] 受信部 4 2 0 a は、認証部 4 3 0 b からの光を受光する機能部であり、イメージセンサー 4 2 1 a と、受信制御部 4 2 4 a とを有する。本実施の形態では、受信部 4 2 0 a は、さらにスイッチ 4 8 0 を有する。

[0119] イメージセンサー 4 2 1 a は、実施の形態 1 に係るイメージセンサー 2 1 と同様の構成を有する。本実施の形態では、イメージセンサー 4 2 1 a は、認証部 4 3 0 b から発せられた、チャレンジ信号に対応する光を受光する。ここで、チャレンジ信号とは、認証部 4 3 0 b において被認証部 4 3 0 a の認証のために用いられる信号であり、認証部 4 3 0 b から被認証部 4 3 0 a へ送信される。チャレンジ信号の構成は特に限定されない。チャレンジ信号として、例えば、認証のたびに生成されるランダムな文字列などを用いることができる。

[0120] なお、イメージセンサー 4 2 1 a は、認証部 4 3 0 b から発せられる信号

を受信できるものであれば特に限定されない。例えば、認証部430bから赤外線信号が発せられる場合には、イメージセンサー421aは、赤外線センサーであってもよい。

[0121] 受信制御部424aは、実施の形態1に係るイメージセンサー21と同様の機能を有する。本実施の形態では、受信制御部424aは、認証部430bから発せられた光からチャレンジ信号を抽出し、さらに、抽出したチャレンジ信号に対応するレスポンス信号を生成する。受信制御部424aは、生成したレスポンス信号を送信部410aに出力する。なお、レスポンス信号は、チャレンジ信号に基づいて生成される信号である。レスポンス信号は、例えば、チャレンジ信号に対して、公開されていない所定の処理を施すことで生成される。当該所定の処理を、被認証部430aと認証部430bとが共有することで、認証部430bが被認証部430aを認証するためのワンタイムパスワードとしてレスポンス信号を用いることができる。なお、所定の処理は特に限定されないが、例えば、文字列に対応する数値に演算を施すような処理であってもよい。

[0122] スイッチ480は、受信部420aの動作を開始および停止する操作部である。これにより、ユーザは、認証時にだけ受信部420aを動作させることができる。例えば、被認証部430aを人が保持する場合に、認証時以外に不要な画像が取得されることでプライバシーが侵害されるおそれを低減できる。

[0123] 送信部410aは、表示パネル411aと、送信制御部414aとを有する。表示パネル411aおよび送信制御部414aは、それぞれ、実施の形態1に係る表示パネル11および送信制御部14と同様の構成を有する。本実施の形態に係る送信制御部414aは、受信部420aからのレスポンス信号を受けて、レスポンス信号に対応する光の画像を表示パネル411aに表示させる。なお、送信部410aは、認証部430bによる認証を開始するために、認証を要求する信号を認証部430bに送信してもよい。

[0124] 認証部430bは、被認証部430aを認証する処理部であり、送信部4

10bと、受信部420bとを有する。

[0125] 受信部420bは、被認証部430aからの光を受光する機能部であり、イメージセンサー421bと、受信制御部424bとを有する。本実施の形態では、受信部420bは、記憶部426をさらに有する。

[0126] イメージセンサー421bは、実施の形態1に係るイメージセンサー21と同様の構成を有する。本実施の形態では、イメージセンサー421bは、被認証部430aから発せられた、レスポンス信号に対応する光を受光する。

[0127] 受信制御部424bは、実施の形態1に係るイメージセンサー21と同様の機能を有する。本実施の形態では、受信制御部424bは、さらに、被認証部430aから発せられた光からレスポンス信号を抽出し、抽出したレスポンス信号に基づいて、被認証部430aの認証を行う。具体的には、抽出したレスポンス信号が、認証部430bから送信したチャレンジ信号に対応するか否かを判定して、被認証部430aの公認の可否を決定する。例えば、受信制御部424bは、被認証部430aの受信制御部424aにおいて行う所定の処理と同等の処理をチャレンジ信号に対して施すことでレスポンス信号を生成し、生成したレスポンス信号が抽出したレスポンス信号と等しい場合にだけ、被認証部430aが認証部430bによって公認された被認証部430aであると判定してもよい。

[0128] 本実施の形態では、受信制御部424bは、被認証部430aが付された対象物の画像をイメージセンサー421bから取得し、当該画像に基づいて対象物の認証を行う。これにより、本実施の形態では、チャレンジアンドレスポンス方式のワンタイムパスワードによって被認証部430aの認証を行い、かつ、画像認証によって被認証部430aが付された対象物を認証する。このため、被認証部430aと対象物とがそれぞれ認証され、かつ、それらの組み合わせが適切かについても認証できる。例えば、被認証部430aが公認された対象物とは異なる対象物に付されている場合に、被認証部430aと対象物との組み合わせが公認されていないと判定できる。このように

、本実施の形態に係る光通信システム４によれば従来の認証システムより、なりすましに対して誤って公認することを低減できる。

[0129] 受信制御部４２４ｂは、被認証部４３０ａから送信された認証を要求する信号を受信して、当該信号に基づいて、認証を開始してもよい。また、受信制御部４２４ｂは、イメージセンサー４２１ｂが被認証部４３０ａの画像に対応する光を受光した場合に、認証を開始してもよい。例えば、受信制御部４２４ｂは、イメージセンサー４２１ｂが、被認証部４３０ａの表示パネル４１１ａの画像に対応する光を受光した場合に、認証を開始してもよい。認証部４３０ｂが認証を開始すると、受信制御部４２４ｂは、送信部４１０ｂにチャレンジ信号を出力する。

[0130] 記憶部４２６は、認証に必要な情報を記憶する。記憶部４２６は、画像認証に必要な公認された対象物の画像を記憶する。また、記憶部４２６は、レスポンス信号の生成に必要な情報を記憶してもよい。

[0131] 送信部４１０ｂは、表示パネル４１１ｂと、送信制御部４１４ｂとを有する。

[0132] 表示パネル４１１ｂおよび送信制御部４１４ｂは、それぞれ、実施の形態１に係る表示パネル１１および送信制御部１４と同様の構成を有する。本実施の形態に係る送信制御部４１４ｂは、受信部４２０ｂからのチャレンジ信号を受けて、チャレンジ信号に対応する光の画像を表示パネル４１１ｂに表示させる。なお、表示パネル４１１ｂは、必ずしも実施の形態１に係る表示パネル１１と同様の構成を有さなくてもよい。例えば、表示パネル４１１ｂは、平面形状の表示パネルであってもよい。また、表示パネル４１１ｂは、光以外を用いて信号を送信してもよい。例えば、赤外線などを用いて信号を送信してもよい。この場合、被認証部４３０ａの受信部４２０ａも、表示パネル４１１ｂに対応する構成を有してもよい。

[0133] 次に、本実施の形態に係る光通信システム４の適用例について図１６を用いて説明する。図１６は、本実施の形態に係る光通信システム４の適用例を示す模式図である。本実施の形態に係る光通信システム４は、入場が制限さ

れた施設などの入場ゲートに配置され、人490の認証を行う個人認証システムに適用できる。図16に示される例では、光通信システム4の認証部430bは、筐体状の外形を有し、外表面に配置されるイメージセンサー421bと、表示パネル411bとを有する。図16には示されないが、認証部430bは、図15に示される受信制御部424bと、送信制御部414bとを有する。

[0134] 図16に示される適用例では、認証を受ける対象物である人490には、被認証部430aが付されている。被認証部430aは、人490の腕に巻かれた腕章492に付されている。図16に示されるように、腕章492の表面には、表示パネル411aと、イメージセンサー421aと、スイッチ480とが配置されている。なお、図16には示されないが、腕章492は、図15に示される送信制御部414aと、受信制御部424aとを有する。

[0135] 次に、本実施の形態に係る光通信システム4における認証方法について、図16および図17を用いて説明する。図17は、本実施の形態に係る光通信システム4における認証方法の流れを示すシーケンスチャートである。

[0136] 図16に示される光通信システム4において、まず、被認証部430aは、認証要求を行う(S10)。具体的には、人490が施設の入場ゲートの認証部430bに近づき、被認証部430aの表示パネル411aを認証部430bから見える位置に配置する。このように表示パネル411aを認証部430bから見える位置に配置することが認証要求の一例である。認証部430bは、人490の腕章492の表示パネル411aの画像を取得する。これにより、認証部430bの受信制御部424bは、認証要求を受けたと判断する。

[0137] 続いて、要求を受けた認証部430bは、被認証部430aにチャレンジ信号を送信する(S12)。具体的には、受信制御部424bが生成したチャレンジ信号が、送信部410bの送信制御部414bに送信され、送信制御部414bが、表示パネル411bにチャレンジ信号に対応する光の画像

を表示させる。

[0138] 続いて、被認証部430aのイメージセンサー421aは、表示パネル411bから発せられる光を受光する。受信制御部424aは、イメージセンサー421aが受光した光からチャレンジ信号を抽出し、チャレンジ信号に対応するレスポンス信号を生成する（S14）。受信制御部424aは、生成したレスポンス信号を送信制御部414aに出力する。

[0139] 続いて、被認証部430aは、レスポンス信号を認証部430bに送信する（S16）。具体的には、被認証部430aの送信制御部414aは、表示パネル411aにレスポンス信号に対応する光の画像を表示させる。

[0140] 認証部430bは、レスポンス信号を受信して、被認証部430aの認証を行う（S18）。具体的には、認証部430bのイメージセンサー421bは、表示パネル411aからの光を受光する。認証部430bの受信制御部424bは、表示パネル411aが受光した光からレスポンス信号を抽出し、抽出したレスポンス信号、および、認証部430bが送信したチャレンジ信号に対応するレスポンス信号の、二つのレスポンス信号が一致するか否かを判定する。認証部430bは、二つのレスポンス信号が一致した場合には、被認証部430aが認証部430bによって公認されていると判定し、二つレスポンス信号が一致しない場合には、被認証部430aが認証部430bによって公認されていないと判定する。

[0141] また、本実施の形態に係る被認証部430aは、以上の処理に加えて、被認証部430aが付された人490の画像認証を行う。例えば、人490の顔認証を行う。具体的には、認証部430bの受信制御部424bは、イメージセンサー421bによって取得された人490の顔の画像と、記憶部426に記憶された被認証部430aに対応する人490の顔の画像とが、一致するか否かを判定する。受信制御部424bが一致すると判断すれば、人490は、認証部430bによって公認されていると判定され、一致しないと判断すれば、人490は、認証部430bによって公認されていないと判定される。なお、認証部430bにおいて、画像認証処理と、図17に示さ

れる処理とを、同時に行ってもよいし、順次行ってもよい。

[0142] このように、本実施の形態に係る光通信システムによれば、なりすましに対して誤って公認することを低減できる。

[0143] (実施の形態4)

実施の形態4に係る光通信システムについて説明する。本実施の形態に係る光通信システムは、主に、システムの周辺の画像を撮影する撮像部を備える点において、実施の形態1に係る光通信システムと相違する。以下、本実施の形態に係る光通信システムについて、実施の形態1に係る光通信システムとの相違点を中心に図18および図19を用いて説明する。

[0144] 図18は、本実施の形態に係る光通信システム5の機能的な構成を示すブロック図である。図18に示されるように、光通信システム5は、機能的には、送信部510と、受信部520bと、撮像部520aとを備える。

[0145] 受信部520bは、イメージセンサー521bと、受信制御部524bとを有する。イメージセンサー521bおよび受信制御部524bは、それぞれ、実施の形態1に係るイメージセンサー21および受信制御部24と同様の構成を有する。

[0146] 撮像部520aは、撮像用イメージセンサー521aと、撮像制御部524aとを有する。本実施の形態では、撮像部520aは、記憶部526と、スイッチ580と、非常ボタン570とをさらに備える。

[0147] 撮像用イメージセンサー521aは、画像を撮影するセンサーである。本実施の形態では、撮像用イメージセンサー521aは、実施の形態1に係るイメージセンサー21と同様に光を受光し、光学系22と、撮像素子23とを備える。なお、本実施の形態では、撮像用イメージセンサー521aは、光を受光するが、画像を撮影する撮像用イメージセンサー521aの構成はこれに限定されない。画像を撮影する撮像用イメージセンサー521aは、画像を撮影するセンサーであればよく、赤外線を受けるセンサーなどであってもよい。

[0148] 撮像制御部524aは、撮像用イメージセンサー521aを制御する処理

部である。本実施の形態では、撮像制御部 524 a は、非常ボタン 570 が押されたことを示す信号を非常ボタン 570 から受けて、撮像用イメージセンサー 521 a で撮影された画像を示すデータを記憶部 526 に記憶させる。また、撮像制御部 524 a は、撮影された画像を示す信号を送信部 510 に出力し、送信部 510 に外部へ送信させる。これにより、非常時に撮影された画像を記憶し、かつ、外部に送ることができる。

[0149] また、撮像制御部 524 a は、スイッチ 580 からの信号に応じて、動作を開始または停止する。つまり、スイッチ 580 から動作開始を示す信号が撮像制御部 524 a に入力されると、撮像制御部 524 a は動作を開始し、スイッチ 580 から動作停止を示す信号が撮像制御部 524 a に入力されると、撮像制御部 524 a は動作を停止する。

[0150] 記憶部 526 は、撮像用イメージセンサー 521 a によって撮影された画像に対応する信号を記憶する。

[0151] スイッチ 580 は、撮像部 520 a の動作を開始および停止するための操作部である。これにより、ユーザは、必要な時にだけ撮像部 520 a を動作させることができる。例えば、撮像部 520 a を人が保持する場合に、不要な画像が撮影されることでプライバシーが侵害されるおそれを低減できる。

[0152] 非常ボタン 570 は、非常時に操作されることが想定される操作部である。非常ボタン 570 が押されたことを示す信号は撮像制御部 524 a に出力される。

[0153] 送信部 510 は、表示パネル 11 と、送信制御部 514 とを有する。本実施の形態では、送信部 510 は、無線通信部 518 と、アンテナ 550 とをさらに有する。

[0154] 送信制御部 514 は、実施の形態 1 に係る送信制御部 14 と同様の機能を有する。本実施の形態に係る送信制御部 514 は、さらに、撮像部 520 a から入力された信号を無線通信部 518 に出力する。また、送信制御部 514 は、無線通信部 518 から入力された信号に対応する画像を表示パネル 11 に表示させてもよい。

[0155] 無線通信部 518 は、電波を用いて信号を送信する通信部である。本実施の形態では、無線通信部 518 は、撮像用イメージセンサー 521a で撮像された画像に対応する信号を送信する。無線通信部 518 は、送信部 510 の外部と通信を行う。無線通信部 518 は、例えば、受信部 520b との通信を行ってもよい。この場合、受信部 520b は、無線通信部 518 と同様の無線通信部を有してもよい。また、無線通信部 518 は、光通信システム 5 の外部と通信を行ってもよい。例えば、無線通信部 518 は、光通信システム 5 の外部に配置されたサーバーなどと無線通信を行ってもよい。また、無線通信部 518 は、GPS (Global Positioning System) 信号を受信してもよい。これにより、無線通信部 518 は、現在地を示す信号を取得できる。

[0156] アンテナ 550 は、電波を送受する機器である。本実施の形態では、アンテナ 550 は、無線通信部 518 からの信号を含む電波を生成し、外部からの電波を受ける。

[0157] 次に、本実施の形態に係る光通信システム 5 の適用例について、図 19 を用いて説明する。図 19 は、本実施の形態に係る光通信システム 5 の適用例を示す模式図である。本実施の形態に係る光通信システム 5 は、人 590 の行動を見守る見守りシステムに適用できる。図 19 に示される例では、光通信システム 5 の受信部 520b は、電信柱などの構造物に設置された監視カメラとして実現されている。図 19 には示されないが、受信部 520b は、図 18 に示されるイメージセンサー 521b と、受信制御部 524b とを有する。

[0158] 図 19 に示される適用例では、見守られる対象である人 590 には、表示パネル 11 が付されている。表示パネル 11 は、人 590 の腕に巻かれた腕章 592 に付されている。腕章 592 には、スイッチ 580 と、非常ボタン 570 とが配置されている。なお、図 19 には示されないが、腕章 592 には、送信制御部 14 が含まれる。つまり、腕章 592 が送信部 510 を構成する。

- [0159] 図19に示される受信部520bは、人590の認証を行う。人590に付された表示パネル11は、人590を特定するための個人認証情報を含む情報信号を表す光を発する。受信部520bの受信制御部324は、表示パネル11の画像を受信部520bのイメージセンサー521bから取得し、当該画像に基づいて人590の認証を行う。具体的には、受信制御部524bは、当該画像に基づいて人590が誰であるかを特定する。受信部520bは、以上のようにして特定された人590を見守る。具体的には、受信部520bは、人590を認証することで人590の現在地が受信部520bの付近であることを把握する。光通信システム5は、複数の受信部520bを備えてもよい。複数の受信部520bを人590の行動範囲の異なる場所に配置することで、より詳細に人590の現在地を把握できる。
- [0160] また、送信部510の無線通信部518がGPS信号を受信する場合には、無線通信部518は、GPS信号に対応する信号を定期的に外部に送信してもよい。
- [0161] また、送信部510は、撮像部520aによって撮影された画像を示す信号を外部に定期的に送信してもよい。これにより、受信部520bによって、人590の現在地が確認できない場合にも、当該画像を人590の現在地を特定するために利用できる。なお、撮像部520aによる画像の撮影は、人590がスイッチ580を用いて適宜停止できる。このため、人590のプライバシーを守ることができる。
- [0162] また、本実施の形態に係る光通信システム5によれば、非常時に人590を救助するために利用できる。例えば、人590が暴漢に襲われた場合などに、人590は非常ボタン570を押してもよい。これにより、撮像部520aは、暴漢の画像の撮影を開始し、当該画像を示すデータを記憶部526に記憶し、当該画像を示す信号を送信部510から外部に送信できる。当該画像を示す信号は、例えば、警備会社、警察などに送信されてもよい。このとき、当該画像を示す信号の他に、人590の属性などの情報、GPS信号などに対応する信号も併せて送信されてもよい。なお、当該画像は、表示パ

ネル 1 1 に表示されてもよい。これにより、受信部 5 2 0 b は、当該画像を取得することができる。また、暴漢が撮影されていることに気付くことで、襲撃を中止し得る。また、非常ボタン 5 7 0 が押された際に、撮像制御部 5 2 4 a は、非常事態であることを示す信号を送信部 5 1 0 から外部に送信してもよい。また、非常ボタン 5 7 0 が押された際に、警備会社などから送信部 5 1 0 に、警備員が現場に向かっていることを示す画像、警備員の画像など、暴漢を威嚇し得る画像を示す信号を送信してもよい。表示パネル 1 1 においてこれらの画像を表示することで、暴漢に襲撃の中止を促してもよい。なお、記憶部 5 2 6 に記憶された画像は、暴漢を特定する用途などに利用し得る。

[0163] 以上のように、本実施の形態に係る光通信システム 5 によれば、人 5 9 0 のプライバシーを守りつつ、人 5 9 0 を見守るシステムを実現できる。

[0164] (実施の形態 5)

実施の形態 5 に係る光通信システムについて説明する。本実施の形態に係る光通信システムは、実施の形態 1 に係る光通信システムをロボットに適用したシステムである。以下、本実施の形態に係る光通信システムについて、図 2 0 を用いて説明する。

[0165] 図 2 0 は、本実施の形態に係る光通信システム 6 の適用例を示す模式図である。本実施の形態に係る光通信システム 6 は、ロボット 6 3 1 および 6 3 2 に適用されている。ロボット 6 3 1、6 3 2 は、特に限定されないが、例えば、所定の作業を行うことができ、かつ、自在に移動できる。図 2 0 に示されるように、ロボット 6 3 1 には、表示パネル 6 1 1 a およびイメージセンサー 6 2 1 a が設置され、ロボット 6 3 2 には、表示パネル 6 1 1 b およびイメージセンサー 6 2 1 b が設置されている。

[0166] 表示パネル 6 1 1 a、6 1 1 b は、実施の形態 1 に係る表示パネル 1 1 と同様の構成を有する。表示パネル 6 1 1 a、6 1 1 b の各々は、実施の形態 1 に係る送信制御部と同様の送信制御部によって制御される。送信制御部は、例えば、各ロボットの内部に設置される。

- [0167] イメージセンサー 6 2 1 a および 6 2 1 b は、実施の形態 1 に係るイメージセンサー 2 1 と同様の構成を有する。イメージセンサー 6 2 1 a および 6 2 1 b の各々は、実施の形態 1 に係る受信制御部と同様の送信制御部によって制御される。受信制御部は、例えば、各ロボットの内部に設置される。
- [0168] 図 2 0 に示される光通信システム 5 は、表示パネル 6 1 1 a とイメージセンサー 6 2 1 b とを含む光通信システムおよび表示パネル 6 1 1 b とイメージセンサー 6 2 1 a とを含む光通信システムの 2 組の光通信システムを含む。これにより、ロボット 6 3 1、6 3 2 間で双方向の通信機能が提供される。
- [0169] また、表示パネル 6 1 1 a および表示パネル 6 1 1 b において、それぞれ、ロボット 6 3 1 およびロボット 6 3 2 の状態を示す画像、文字などを表示してもよい。例えば、各ロボットが移動中である場合には、移動先を示す文字などが表示されてもよい。これにより、周囲に居る人は、各ロボットの状態を把握することができる。
- [0170] また、各表示パネルには、各ロボットの状態を示す画像として、人の顔の表情を模した画像が表示されてもよい。例えば、各ロボットが作業のスケジュールが隙間時間なく埋まっている場合には、険しい表情の顔を示す画像を表示してもよいし、各ロボットが時間に余裕をもって作業を行う場合には、笑顔を示す画像を表示してもよい。これにより、各ロボットの表示パネルを見るだけで、各ロボットの状態を把握することができる。例えば、各ロボットの周囲に居る人は、各ロボットが急いでいることを把握した場合には、そのロボットに近づかないように注意できる。なお、ロボット間においては、光通信によって、各ロボットの状態などを通信できる。このような光通信は、上述したとおり、人の目では認識できない程度に短い時間で行うことができるため、各表示パネルにおいて、人の目で認識できる画像を表示しながら光通信を行うことができる。
- [0171] 以上のように、本実施の形態に係る光通信システム 6 によれば、各表示パネルにおいて、ロボットの状態などを示す画像を表示しながら、ロボット間

において光通信を行うことができる。

[0172] 以上、本発明の実施の形態に係る光通信システムについて説明したが、本発明は、個々の実施の形態には限定されない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本発明の一つ又は複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

産業上の利用可能性

[0173] 本発明は、光通信システムとして、例えば、移動体間での通信に利用できる。

符号の説明

[0174] 1、2、3、4、5、6 光通信システム
10、15、410a、410b、510 送信部
11、11a、11b、11c、11d、11e、411a、411b、
611a、611b 表示パネル
12、13 有機EL表示パネル
14、16、414a、414b、514 送信制御部
20、320、420a、420b、520b 受信部
21、21a、21b、21c、21d、21e、421a、421b、
521b、621a、621b イメージセンサー
22 光学系
23 撮像素子
24、324、424a、424b、524b 受信制御部
31、32 自動車
33 部材
34 貫通孔
35 ケーブル
37 ワイパー
38 リアウィンドウガラス

39 領域

41、42 ドローン

43 飛行船

44 ハッチ

390、490、590 人

392、492、592 腕章

426、526 記憶部

430a 被認証部

430b 認証部

480、580 スイッチ

518 無線通信部

520a 撮像部

521a 撮像用イメージセンサー

524a 撮像制御部

550 アンテナ

570 非常ボタン

631、632 ロボット

請求の範囲

- [請求項1] 光を発することができる曲面形状の表示パネルと、情報信号を表す光を前記表示パネルにおいて発光させる送信制御部と、を有する送信部と、
- 前記表示パネルから発せられた光を受光するイメージセンサーと、前記イメージセンサーで受光された光から前記情報信号を抽出する受信制御部と、を有する受信部と、
- を備える光通信システム。
- [請求項2] 前記送信制御部は、所定の形状の画像を前記表示パネルにおいて表示させ、
- 前記受信制御部は、前記イメージセンサーで撮像された前記画像の形状と前記所定の形状との差異に基づいて、前記表示パネルの前記画像が表示されている領域と前記イメージセンサーとが正対しているか否かを判定する、
- 請求項1に記載の光通信システム。
- [請求項3] 前記受信制御部は、前記表示パネルの前記イメージセンサーと正対していると判定された領域に表示される画像のみから前記情報信号を抽出する、
- 請求項2に記載の光通信システム。
- [請求項4] 光を発しかつ背景光を透過することができる表示パネルと、情報信号を表す光を前記表示パネルにおいて発光させる送信制御部と、を有する送信部と、
- 前記表示パネルから発せられた光を受光するイメージセンサーと、前記イメージセンサーで受光された光から前記情報信号を抽出する受信制御部と、を有する受信部と、
- を備える光通信システム。
- [請求項5] 前記送信部は移動体に設置され、
- 前記表示パネルは前記移動体の外表面を構成する透明部材上に設置

されている、

請求項 4 に記載の光通信システム。

[請求項6] 前記表示パネルは、各々が背景光を透過することができる第 1 の表示パネルと第 2 の表示パネルとを光の出射方向に重ねて構成されている、

請求項 4 または 5 に記載の光通信システム。

[請求項7] 前記送信制御部は、前記第 1 の表示パネルと前記第 2 の表示パネルとを交互に発光させる、

請求項 6 に記載の光通信システム。

[請求項8] 前記表示パネルは、有機 E L (E l e c t r o L u m i n e s c e n c e) 表示パネルである、

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の光通信システム。

[請求項9] 前記送信部は移動体に設置され、

前記有機 E L 表示パネルは、前記移動体の外表面を構成する部材に固定され、

前記有機 E L 表示パネルの全面および前記部材の少なくとも一部は、透明樹脂で覆われている、

請求項 8 に記載の光通信システム。

[請求項10] 前記部材は前記有機 E L 表示パネルの裏面に対応する位置に貫通孔を有し、

前記有機 E L 表示パネルと前記送信制御部とが、前記貫通孔に通されたケーブルで接続されている、

請求項 9 に記載の光通信システム。

[請求項11] 前記送信制御部は、前記表示パネルが発する光の強度を、前記情報信号に応じて時間的に変化させる、

請求項 1 から 1 0 のいずれか 1 項に記載の光通信システム。

[請求項12] 前記表示パネルは、複数色の可視光を発することができるカラー表示パネルであり、

前記送信制御部は、前記表示パネルが発する可視光の色を、前記情報信号に応じて時間的に変化させる、

請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の光通信システム。

[請求項13] 前記送信制御部は、発光している複数の画素と消光している複数の画素との二次元配列により前記情報信号を表す二次元コードを、前記表示パネルにおいて表示させる、

請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の光通信システム。

[請求項14] 前記送信制御部は、前記表示パネルにおいて、前記二次元コードを構成する前記複数の画素の各々の発光と消光とを周期的に反転させる、

請求項 13 に記載の光通信システム。

[請求項15] 前記表示パネルの光の出射方向に設けられた清掃機を、さらに備える、

請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載の光通信システム。

[請求項16] 前記清掃機は、前記表示パネルの光の出射面に設けられたワイパーである、

請求項 15 に記載の光通信システム。

[請求項17] 前記送信部は第 1 の自動車に設置され、前記受信部は第 2 の自動車に設置されている、

請求項 1 から 16 のいずれか 1 項に記載の光通信システム。

[請求項18] 前記送信部は第 1 のドローンに設置され、前記受信部は第 2 のドローンに設置されている、

請求項 1 から 16 のいずれか 1 項に記載の光通信システム。

[請求項19] 前記送信部および前記受信部のうち、一方はドローンに設置され他方は飛行船に設置されている、

請求項 1 から 16 のいずれか 1 項に記載の光通信システム。

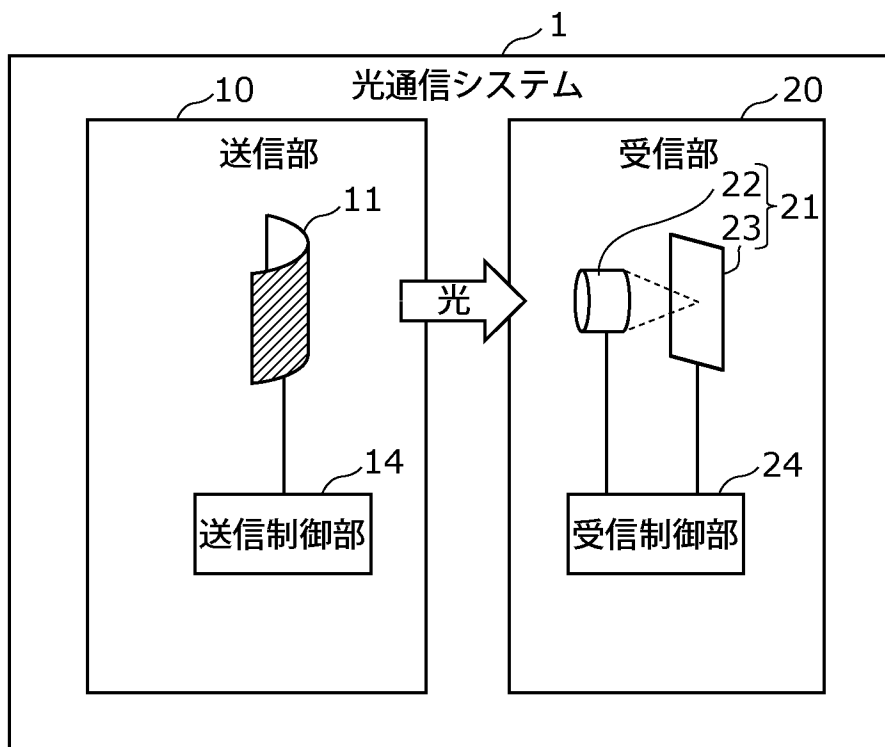
[請求項20] 前記送信部は、電波を用いて信号を送信する無線通信部をさらに備える、

請求項 1 または 4 に記載の光通信システム。

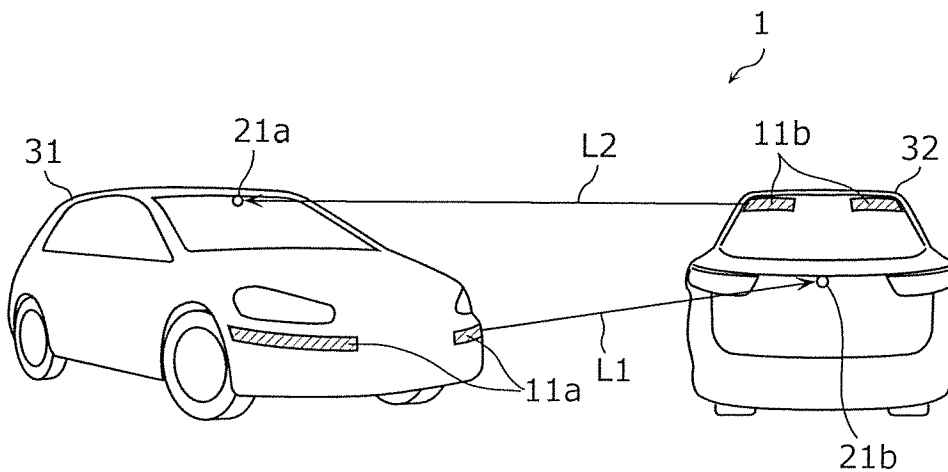
[請求項21] 画像を撮影する撮像用イメージセンサーと、前記撮像用イメージセンサーを制御する撮像制御部と、を有する撮像部をさらに備える、
請求項 1 または 4 に記載の光通信システム。

[請求項22] 前記撮像部は、前記撮像部の動作を開始および停止するためのスイッチをさらに備える、
請求項 2 1 に記載の光通信システム。

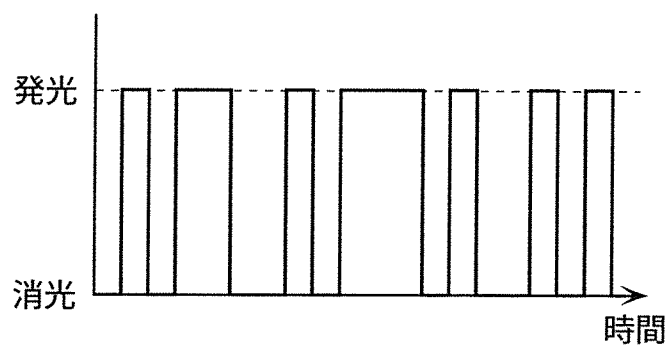
[図1]



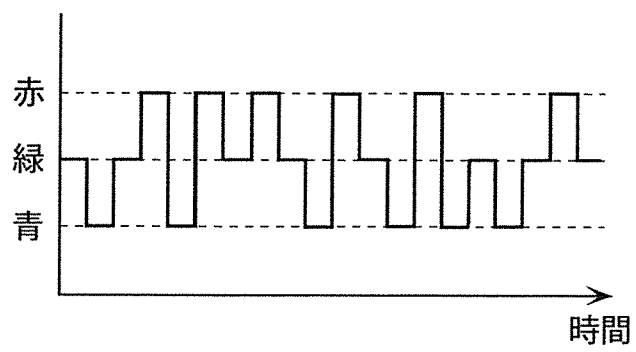
[図2]



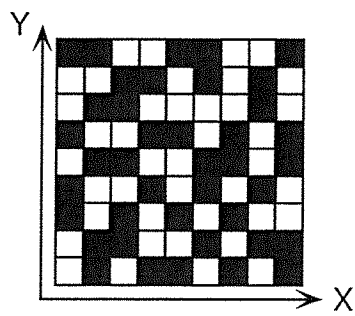
[図3]



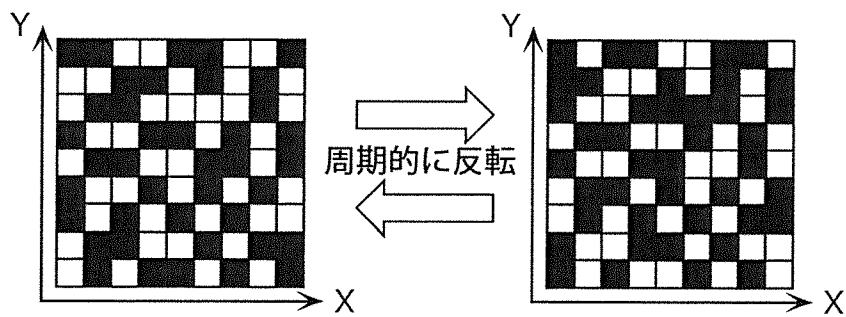
[図4]



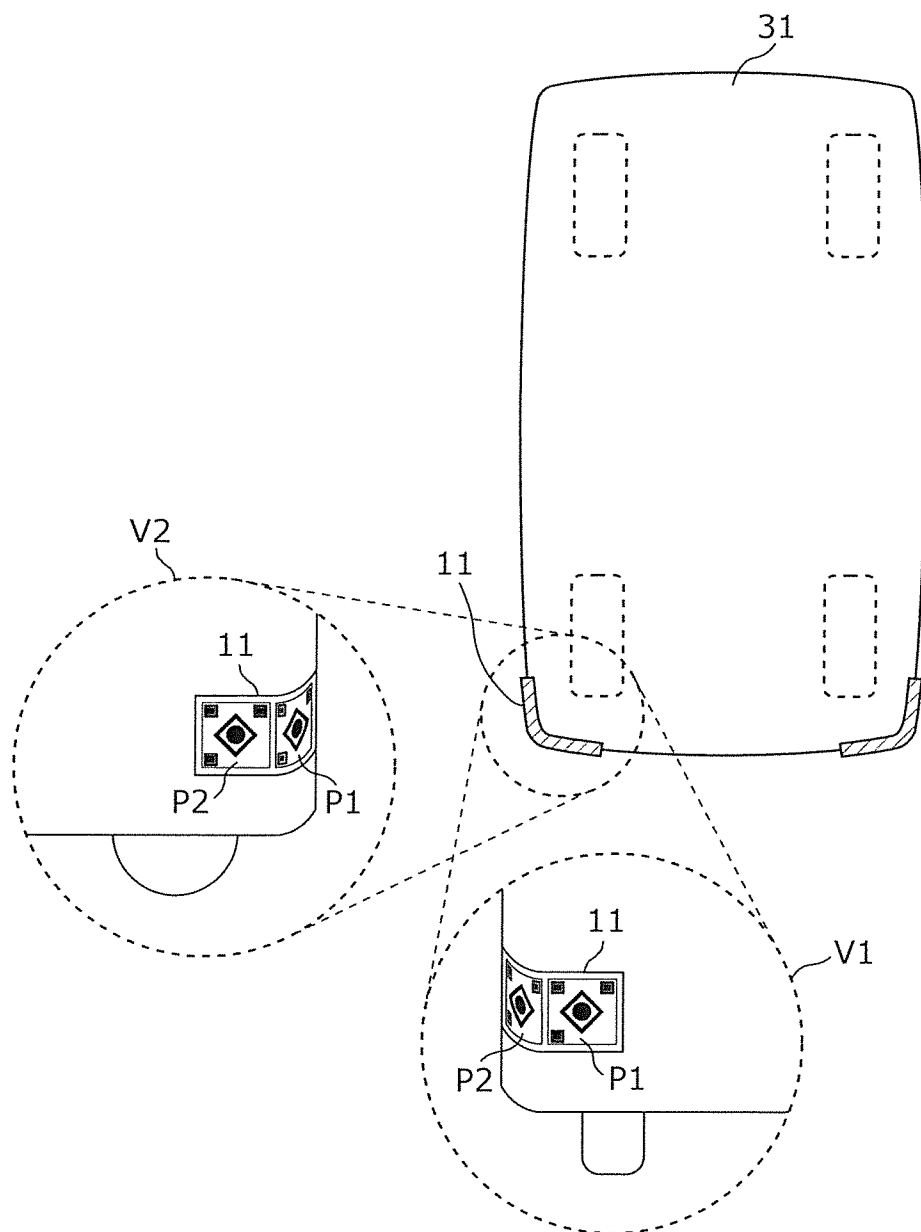
[図5]



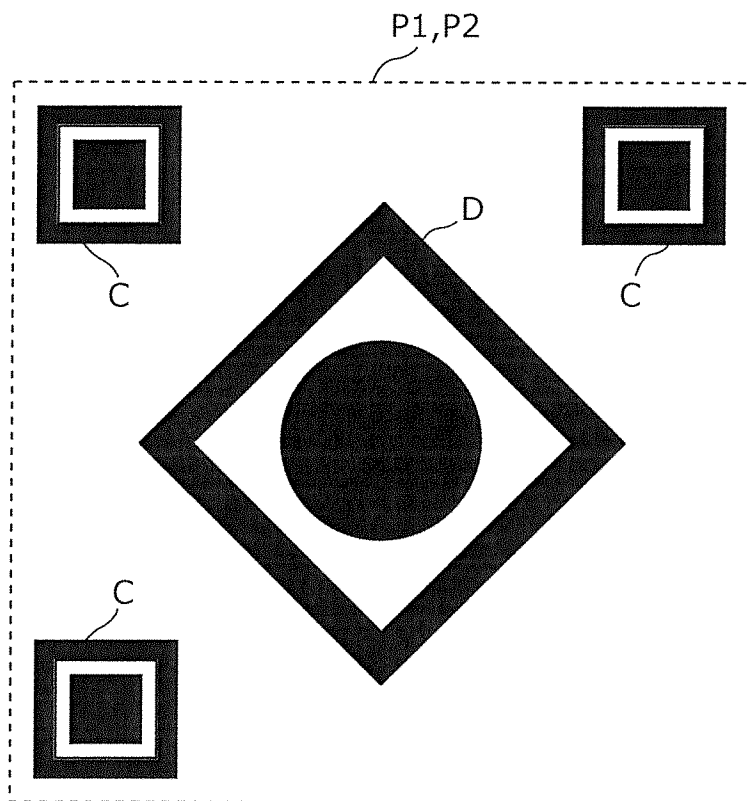
[図6]



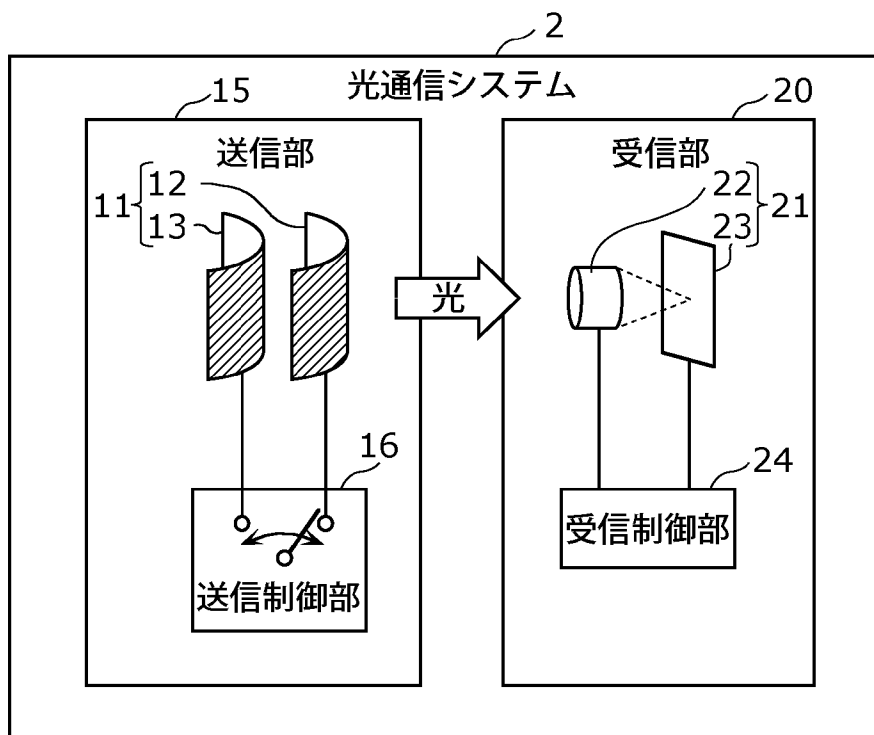
[図7A]



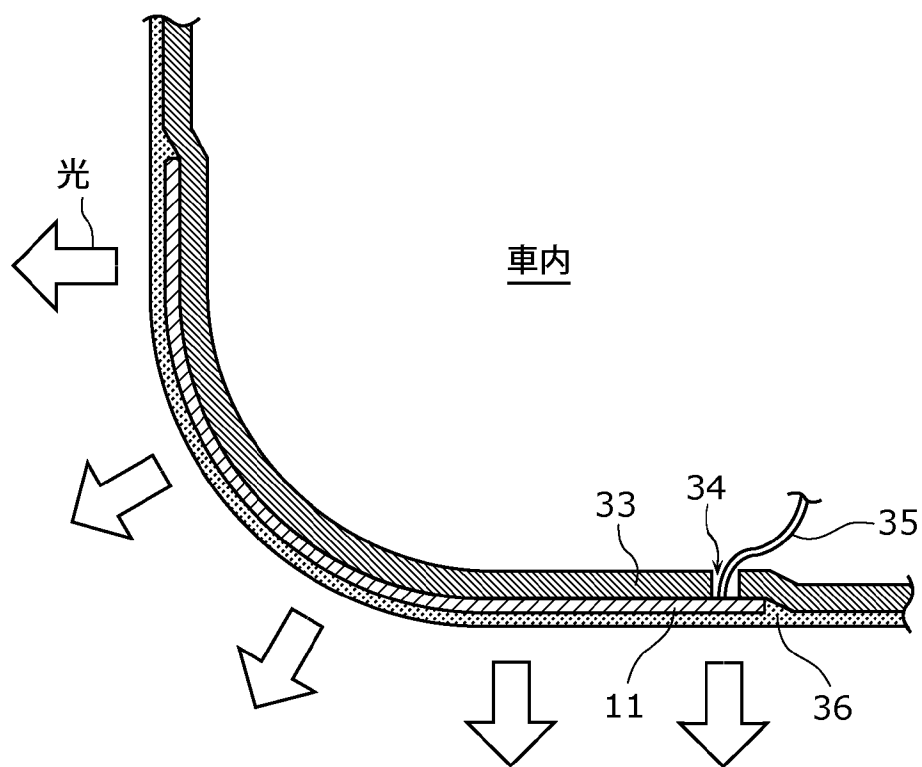
[図7B]



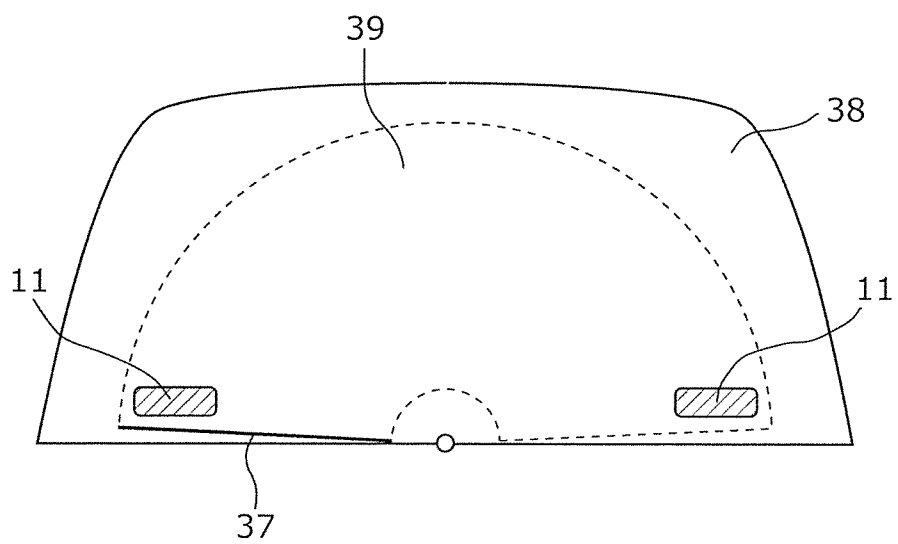
[図8]



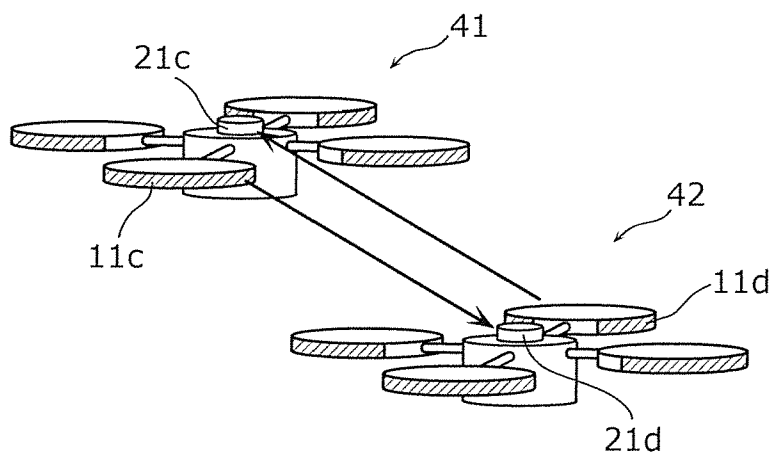
[図9]



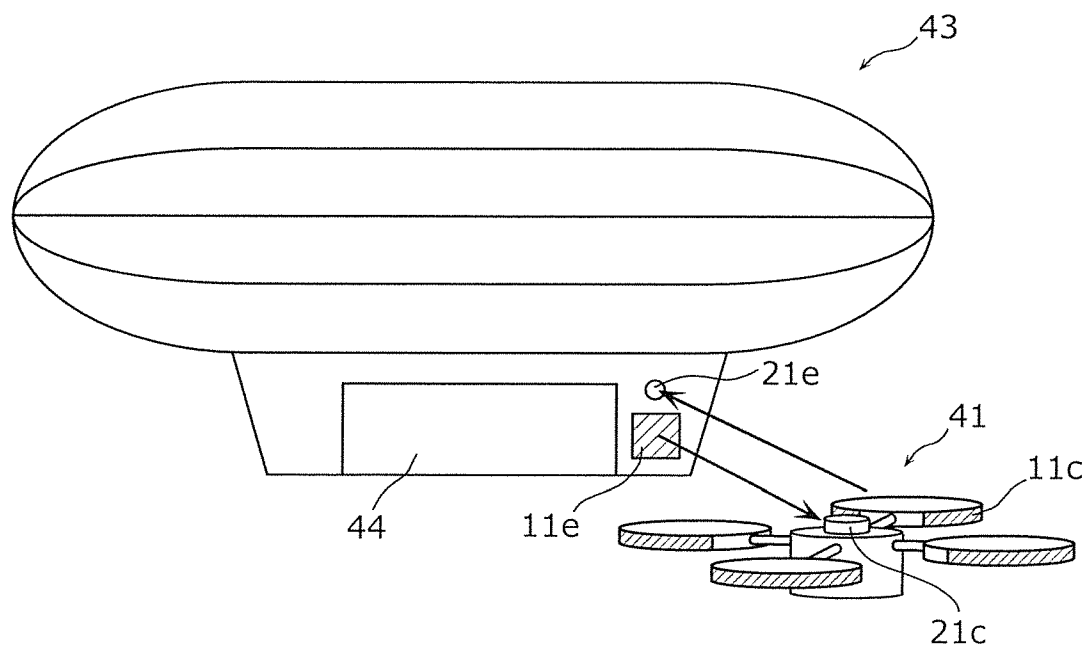
[図10]



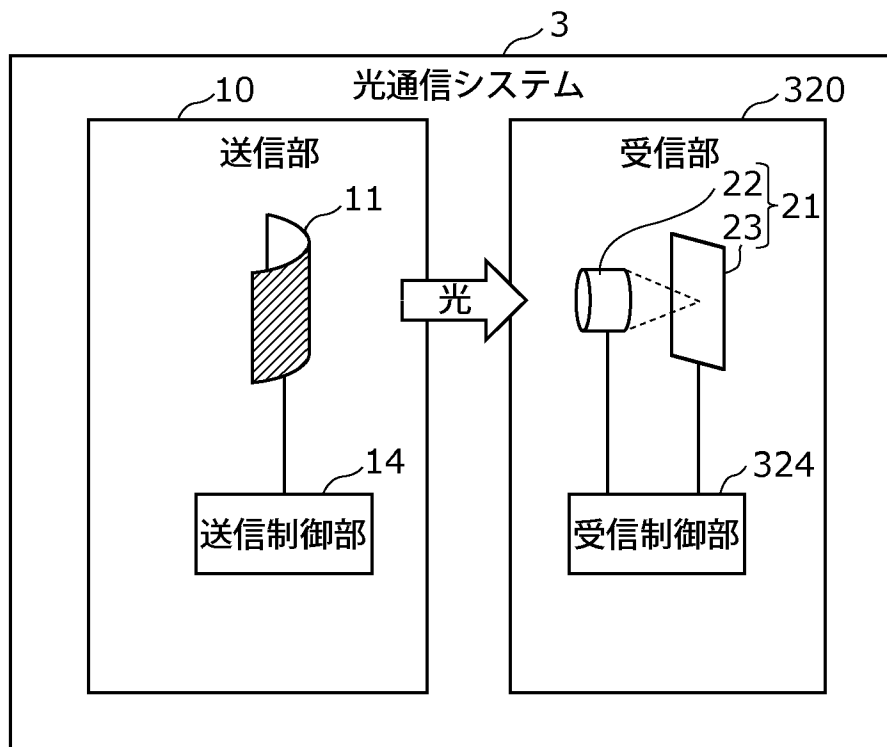
[図11]



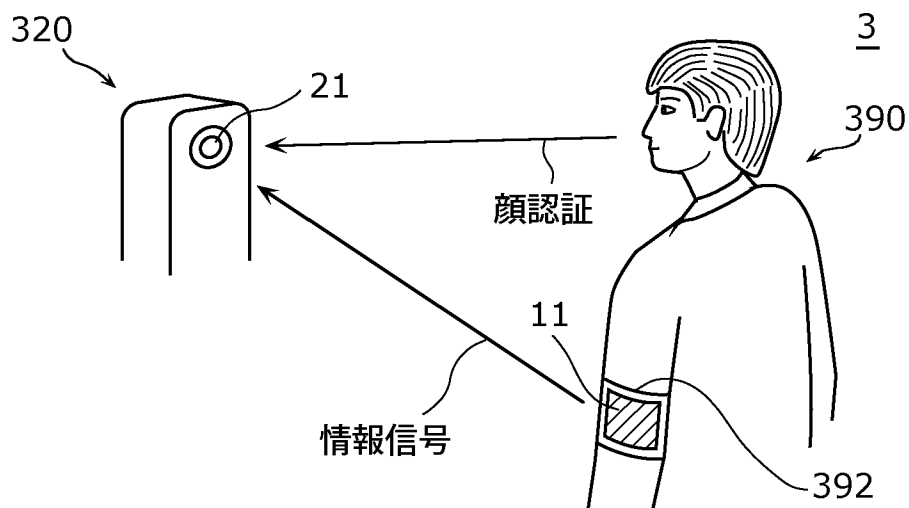
[図12]



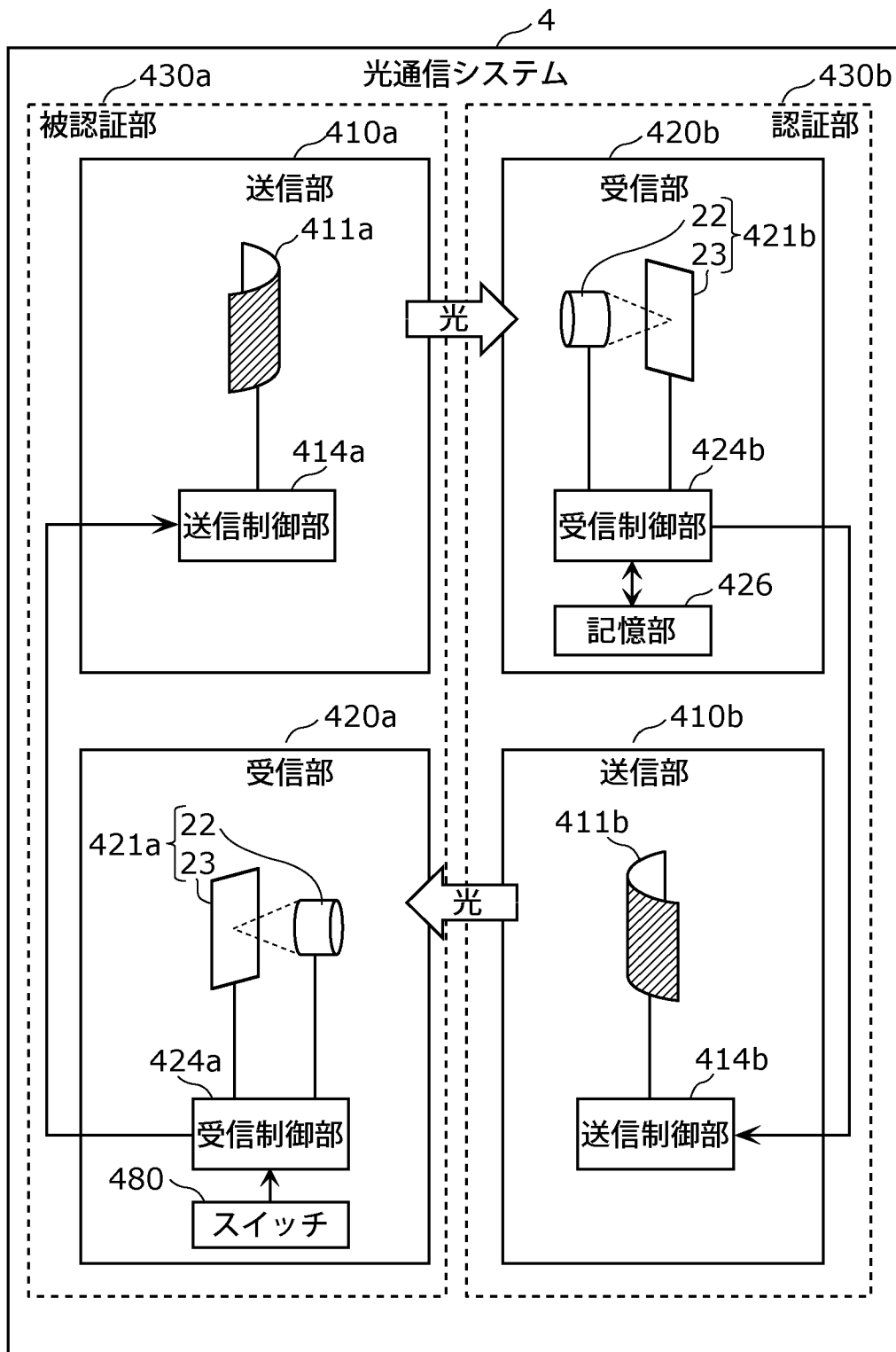
[図13]



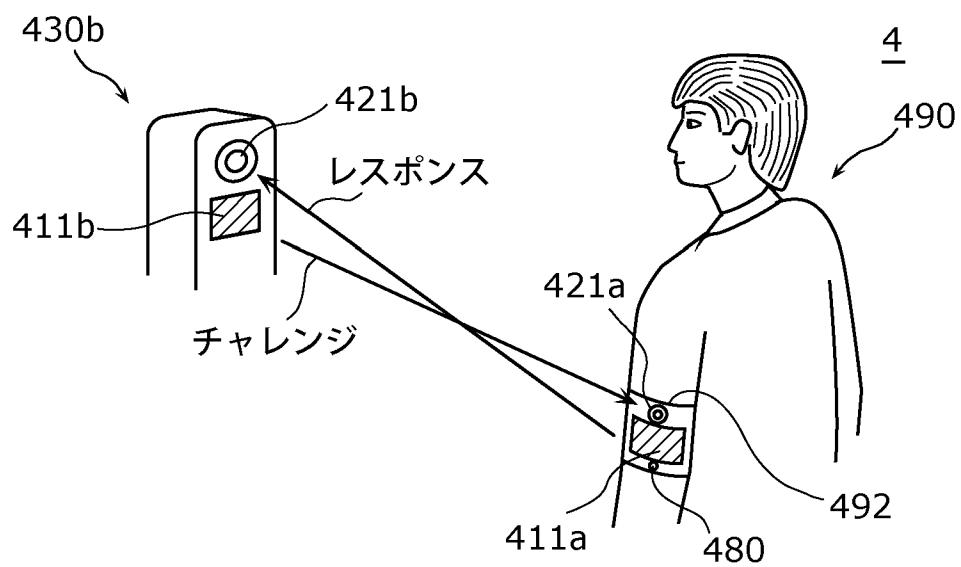
[図14]



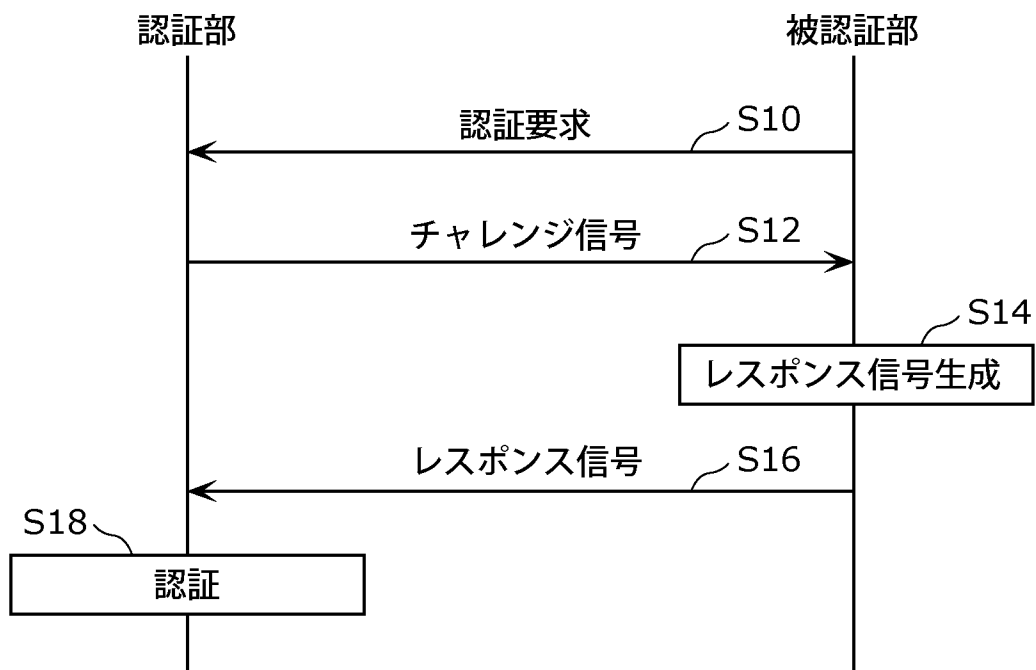
[図15]



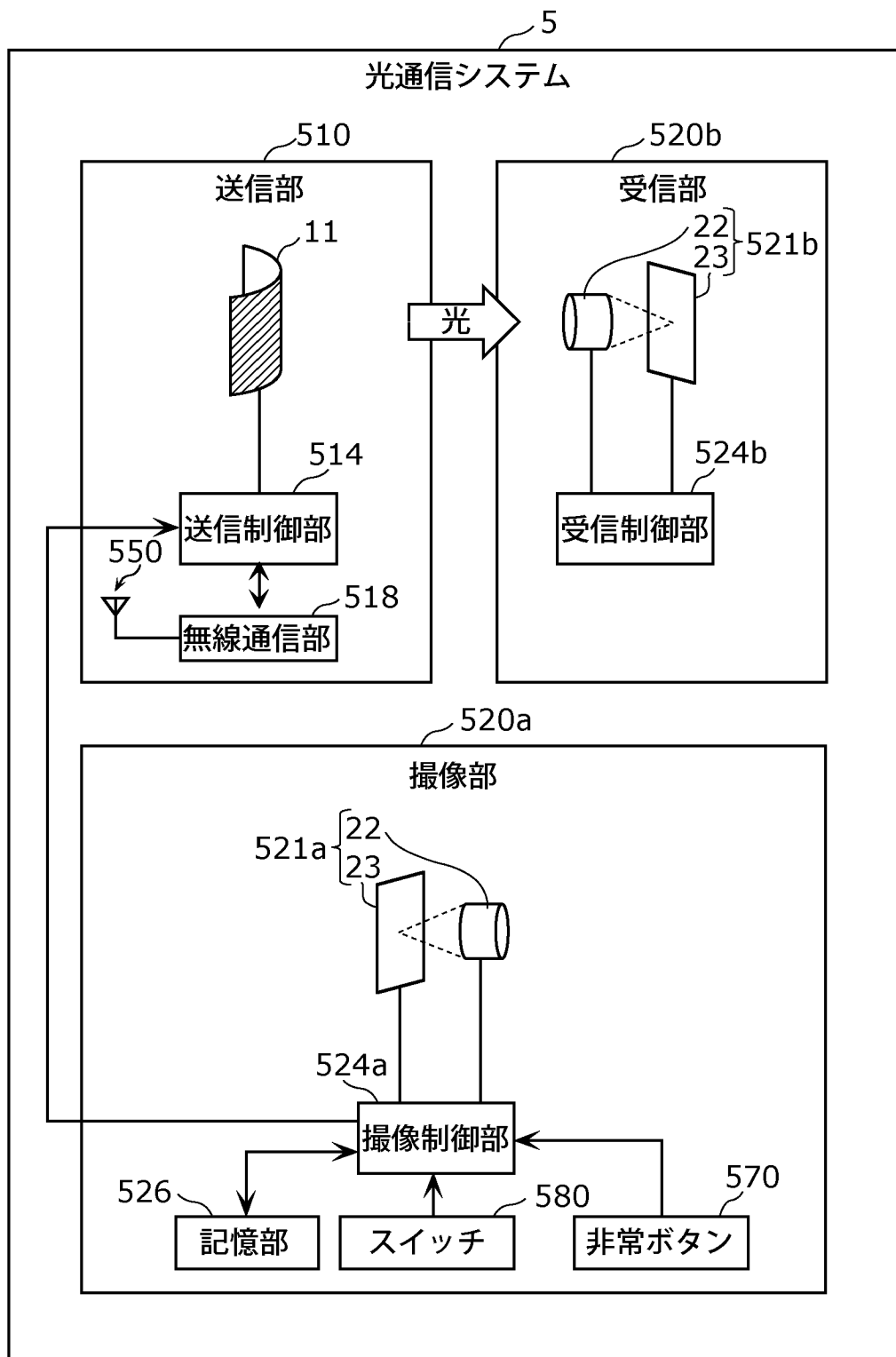
[図16]



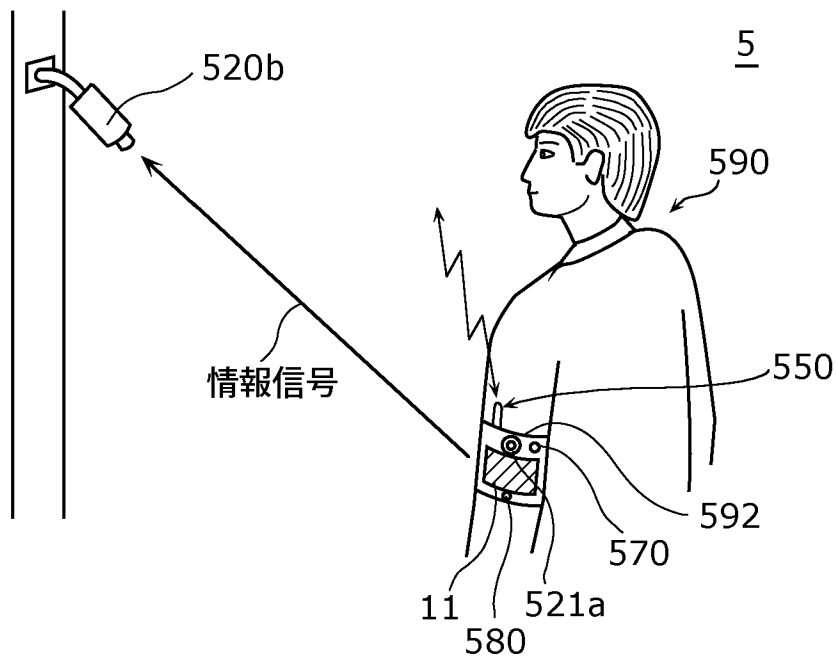
[図17]



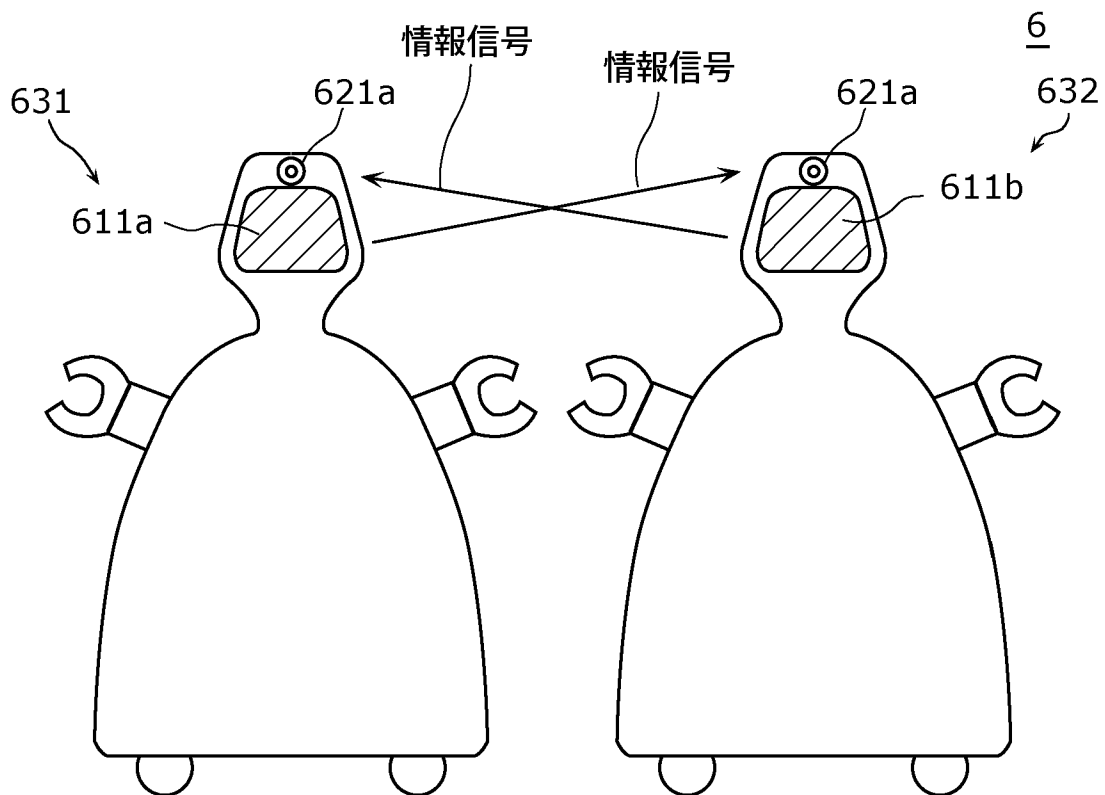
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000325

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B64D47/02 (2006.01) i, H05B33/06 (2006.01) i, H01L51/50 (2006.01) i, H04B10/116 (2013.01) i

FI: H04B10/116, B64D47/02, H05B33/14 A, H05B33/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. B64D47/02, H05B33/06, H01L51/50, H04B10/116

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2005-151015 A (SONY CORP.) 09 June 2005, paragraphs [0012]-[0020], [0034]-[0037], fig. 1-3, 6	1, 4-22 2-3
Y A	JP 2018-509943 A (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC) 12 April 2018, paragraphs [0013], [0035]	1, 8-22 2-7
Y A	JP 2017-62474 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 30 March 2017, paragraphs [0176], [0177], fig. 21B	1, 8-22 2-7
Y A	JP 2008-252570 A (SAMSUNG YOKOHAMA RESEARCH INSTITUTE) 16 October 2008, paragraphs [0044], [0045]	12-19 1-11, 20-22

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05.03.2020

Date of mailing of the international search report
17.03.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000325

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2017-91140 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 25 May 2017, paragraphs [0051], [0052]	12-19 1-11, 20-22
Y A	JP 2018-32885 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 01 March 2018, paragraphs [0435]-[0440], fig. 111	13-19 1-12, 20-22
Y A	JP 2015-216667 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 03 December 2015, paragraphs [0725]-[0729], fig. 146	13-19 1-12, 20-22
Y A	JP 2013-211169SW A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 10 October 2013, paragraph [0009]	4-22 1-3
Y A	JP 2012-142203 A (PANASONIC CORP.) 26 July 2012, paragraphs [0027], [0028], fig. 1, 2	4-22 1-3
Y A	JP 2007-157487 A (TOKYO POLYTECHNIC UNIVERSITY) 21 June 2007, paragraphs [0007]-[0009], fig. 1, 2	4-22 1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/000325

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2005-151015 A	09.06.2005	(Family: none)	
JP 2018-509943 A	12.04.2018	US 2016/0166153 A1 paragraphs [0017], [0039] WO 2016/100145 A1 CN 107113057 A KR 10-2017-0094406 A	
JP 2017-62474 A	30.03.2017	US 2017/0092177 A1 paragraphs [0209], [0210], fig. 21B WO 2017/051288 A1	
JP 2008-252570 A	16.10.2008	US 2010/0034540 A1 paragraphs [0043], [0044] EP 2136484 A1 CN 101682420 A KR 10-2010-0014737 A	
JP 2017-91140 A	25.05.2017	US 2017/0132809 A1 paragraphs [0094]- [0098] WO 2017/082607 A1 KR 10-2017-0054222 A CN 108351979 A	
JP 2018-32885 A	01.03.2018	US 2016/0191159 A1 paragraphs [0907]- [0912], fig. 111	
JP 2015-216667 A	03.12.2015	US 8823852 B2 column 76, lines 1- 18, fig. 146	
JP 2013-211169 A	10.10.2013	(Family: none)	
JP 2012-142203 A	26.07.2012	EP 2473002 A2 paragraphs [0027], [0028], fig. 1, 2	
JP 2007-157487 A	21.06.2007	(Family: none)	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000325

This International Searching Authority has found that this international application has two or more inventions, as shall be explained below.

The claims are classified into the following two inventions.

(Invention 1) Claims 1-3, and claims 8-22 where claims 1-3 are cited

Claims 1-3 have the special technical feature of "an optical communication system" having the feature of "a transmission unit including a display panel and a transmission control unit that causes light carrying an information signal to be emitted at the display panel, and also including a receiving unit having an image sensor that receives the light emitted at the display panel and a receiving control unit that extracts the information signal from the light received at the image sensor" (hereinafter "feature A"); and the feature of "a curve-shaped display panel able to emit light," and are therefore classified as invention 1.

Claims 8-22 where claims 1-3 are cited are inventively linked to claims 1-3 and are therefore classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 4-7, and claims 8-22 where claims 4-7 are cited

Claims 4-7 share with claim 1 classified as invention 1 the feature of "an optical communication system" having the "feature A." However, this "feature A" does not make a contribution over the prior art in the light of the content disclosed in document 1 (in particular, see paragraphs [0012]-[0020] and [0034]-[0037], and fig. 1-3 and 6), and thus cannot be said to be a special technical feature. Moreover, no other identical or corresponding special technical feature exists between claims 4-7 and claim 1.

In addition, claims 4-7 are not dependent claims of claim 1. Furthermore, claims 4-7 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

As such, claims 4-7 cannot be classified as invention 1.

Claims 4-7 do have a special technical feature of an "optical communication system" having the "feature A" and the feature of "a display panel able to transmit background light while also emitting light," and are therefore classified as invention 2.

Claims 8-22 where claims 4-7 are cited are inventively linked to claims 4-7 and are therefore classified as invention 2.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B64D 47/02(2006.01)i; H05B 33/06(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i; H04B 10/116(2013.01)i FI: H04B10/116; B64D47/02; H05B33/14 A; H05B33/06														
B. 調査を行った分野														
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B64D47/02; H05B33/06; H01L51/50; H04B10/116														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
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	関連する 請求項の番号												
Y A	JP 2005-151015 A（ソニー株式会社）09.06.2005（2005-06-09） 段落0012-0020, 0034-0037, 図1-3, 6	1, 4-22 2-3												
Y A	JP 2018-509943 A（マイクロソフト テクノロジー ライセンシング, エルエルシー） 12.04.2018（2018-04-12） 段落0013, 0035	1, 8-22 2-7												
Y A	JP 2017-62474 A（株式会社半導体エネルギー研究所）30.03.2017（2017-03-30） 段落0176-0177, 図21B	1, 8-22 2-7												
Y A	JP 2008-252570 A（株式会社サムスン横浜研究所）16.10.2008（2008-10-16） 段落0044-0045	12-19 1-11, 20-22												
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	"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	"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	"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	"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）	"&" 同一パテントファミリー文献	"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	
* 引用文献のカテゴリー	"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	"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													
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	"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													
"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）	"&" 同一パテントファミリー文献													
"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														
国際調査を完了した日 05.03.2020	国際調査報告の発送日 17.03.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 対馬 英明 5K 1211 電話番号 03-3581-1101 内線 3556													

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2017-91140 A (三星電子株式会社) 25.05.2017 (2017 - 05 - 25) 段落0051-0052	12-19 1-11, 20-22
Y A	JP 2018-32885 A (パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレーション オブ アメリカ) 01.03.2018 (2018 - 03 - 01) 段落0435-0440, 図111	13-19 1-12, 20-22
Y A	JP 2015-216667 A (パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレーショ ン オブ アメリカ) 03.12.2015 (2015 - 12 - 03) 段落0725-0729, 図146	13-19 1-12, 20-22
Y A	JP 2013-211169 A (凸版印刷株式会社) 10.10.2013 (2013 - 10 - 10) 段落0009	4-22 1-3
Y A	JP 2012-142203 A (パナソニック株式会社) 26.07.2012 (2012 - 07 - 26) 段落0027-0028, 図1-2	4-22 1-3
Y A	JP 2007-157487 A (学校法人東京工芸大学) 21.06.2007 (2007 - 06 - 21) 段落0007-0009, 図1-2	4-22 1-3

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲は、以下の2つに区分される。

（発明1） 請求項1－3、及び、請求項8－22のうち請求項1－3を引用している部分

請求項1－3は、「表示パネルと、情報信号を表す光を表示パネルにおいて発光させる送信制御部と、を有する送信部と、表示パネルから発せられた光を受光するイメージセンサーと、イメージセンサーで受光された光から情報信号を抽出する受信制御部と、を有する受信部」という技術的特徴（以下、「技術的特徴A」という。）、及び、「光を発することができる曲面形状の表示パネル」という技術的特徴と、を有する「光通信システム」という特別な技術的特徴を有しているので、発明1に区分する。

請求項8－22のうち、請求項1－3を引用している部分は、請求項1－3に対して発明の連関を有しているので、発明1に区分する。

（発明2） 請求項4－7、及び、請求項8－22のうち請求項4－7を引用している部分

請求項4－7は、発明1に区分された請求項1と、「技術的特徴A」を有する「光通信システム」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該「技術的特徴A」は、文献1の開示内容（特に、段落0012-0020, 0034-0037, 図1-3, 6参照）に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、請求項4－7と請求項1との間に、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項4－7は請求項1の従属請求項ではない。また、請求項4－7は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項4－7は発明1に区分できない。

そして、請求項4－7は、「技術的特徴A」及び「光を発しかつ背景光を透過することができる表示パネル」という技術的特徴と、を有する「光通信システム」という特別な技術的特徴を有しているので、発明2に区分する。

請求項8－22のうち、請求項4－7を引用している部分は、請求項4－7に対して発明の連関を有しているので、発明2に区分する。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/000325

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-151015	A	09.06.2005	(ファミリーなし)	
JP	2018-509943	A	12.04.2018	US 2016/0166153	A1
				段落0017, 0039	
				WO 2016/100145	A1
				CN 107113057	A
				KR 10-2017-0094406	A
JP	2017-62474	A	30.03.2017	US 2017/0092177	A1
				段落0209-0210, 図21B	
				WO 2017/051288	A1
JP	2008-252570	A	16.10.2008	US 2010/0034540	A1
				段落0043-0044	
				EP 2136484	A1
				CN 101682420	A
				KR 10-2010-0014737	A
JP	2017-91140	A	25.05.2017	US 2017/0132809	A1
				段落0094-0098	
				WO 2017/082607	A1
				KR 10-2017-0054222	A
				CN 108351979	A
JP	2018-32885	A	01.03.2018	US 2016/0191159	A1
				段落0907-0912, 図111	
JP	2015-216667	A	03.12.2015	US 8823852	B2
				第76欄第1-18行, 図146	
JP	2013-211169	A	10.10.2013	(ファミリーなし)	
JP	2012-142203	A	26.07.2012	EP 2473002	A2
				段落0027-0028, 図1-2	
JP	2007-157487	A	21.06.2007	(ファミリーなし)	