

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7346830号
(P7346830)

(45)発行日 令和5年9月20日(2023.9.20)

(24)登録日 令和5年9月11日(2023.9.11)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 4 N	23/63 (2023.01)	H 0 4 N	23/63 3 0 0
B 2 5 J	5/00 (2006.01)	B 2 5 J	5/00 E
H 0 4 N	23/661 (2023.01)	H 0 4 N	23/661
H 0 4 N	23/695 (2023.01)	H 0 4 N	23/698
H 0 4 N	23/60 (2023.01)	H 0 4 N	23/60 3 0 0
請求項の数 15 (全41頁)			
(21)出願番号	特願2019-14869(P2019-14869)	(73)特許権者	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22)出願日	平成31年1月30日(2019.1.30)	(74)代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(65)公開番号	特開2020-22152(P2020-22152A)	(74)代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(43)公開日	令和2年2月6日(2020.2.6)	(72)発明者	荒海 雄一 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株 式会社リコー内
審査請求日	令和3年11月19日(2021.11.19)	(72)発明者	伊藤 篤 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株 式会社リコー内
(31)優先権主張番号	特願2018-138860(P2018-138860)	(72)発明者	山科 亮太 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株 式会社リコー内
(32)優先日	平成30年7月24日(2018.7.24)	最終頁に続く	
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

(54)【発明の名称】 通信端末、プログラム、表示方法、記録媒体、システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動装置に搭載された他の通信端末又は移動装置が有する通信部とネットワークを介して通信し、操作者からの入力操作に応じた前記移動装置に対する操作指示情報を前記他の通信端末又は前記通信部に送信する通信端末であって、

前記他の通信端末又は前記通信部が送信した第1の映像、及び、前記他の通信端末又は前記移動装置に接続若しくは一体の広角撮像装置が撮像した広角な第2の映像を受信する通信手段と、

前記通信手段が受信した前記第1の映像及び前記第2の映像を表示画面にいずれも表示させるように制御すると共に、前記移動装置の移動を制御するコントローラを、前記表示画面に表示された前記第1の映像に重ねて表示する表示処理手段と、を有し、

前記コントローラは、前記表示画面上から前記入力操作を受け付けることを特徴とする通信端末。

【請求項2】

前記表示処理手段は、前記第1の映像及び前記第2の映像を同じ表示画面に両方表示し、

前記第1の映像は、前記移動装置又は前記通信端末の正面映像又は背面映像であり、前記第2の映像は、前記第1の映像よりも広角な映像であって、前記移動装置の周囲を撮像した全天球映像又は正距円筒射影映像であり、

前記全天球映像又は前記正距円筒射影映像は、前記第1の映像が撮像された領域を含む領域の撮像映像であり、

前記表示画面に表示される前記第 2 の映像は、前記全天球映像又は前記正距円筒射影映像の所定領域であることを特徴とする請求項 1 に記載の通信端末。

【請求項 3】

前記表示処理手段は、前記第 2 の映像を前記表示画面の上側に表示し、前記第 1 の映像を前記第 2 の映像の下側に表示することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の通信端末。

【請求項 4】

前記表示処理手段は、前記第 2 の映像を前記表示画面の上側に 1 つ表示し、前記第 1 の映像を前記第 2 の映像の下側に 1 つ表示することを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の通信端末。

【請求項 5】

前記表示処理手段は、前記第 1 の映像の表示エリアを前記第 2 の映像の表示エリアよりも大きく表示装置に表示することを特徴とする請求項 1 に記載の通信端末。

【請求項 6】

前記表示処理手段は、前記第 2 の映像の表示エリアを前記第 1 の映像の表示エリアよりも大きく表示装置に表示することを特徴とする請求項 1 に記載の通信端末。

【請求項 7】

前記表示処理手段は、前記第 2 の映像の表示エリアと前記第 1 の映像の表示エリアを同じ大きさで表示装置に表示することを特徴とする請求項 1 に記載の通信端末。

【請求項 8】

前記第 2 の映像は前記他の通信端末又は前記移動装置の周囲 360 度が撮像された正距円筒射影映像であることを特徴とする請求項 5 に記載の通信端末。

【請求項 9】

前記通信手段は、前記他の通信端末又は前記通信部が送信した撮像方向が異なる 2 つの前記第 1 の映像を受信し、

前記表示処理手段は、2 つの前記第 1 の映像と前記第 2 の映像を前記表示装置に表示することを特徴とする請求項 6 に記載の通信端末。

【請求項 10】

前記表示処理手段は、ユーザの操作に応じて前記第 1 の映像又は前記第 2 の映像のどちらか一方のみを表示装置に表示することを特徴とする請求項 1 に記載の通信端末。

【請求項 11】

前記通信端末が前記他の通信端末又は前記通信部との通信を開始した場合、
前記表示処理手段は、前記第 2 の映像を水平方向に回転させながら表示し、一定の角度を回転すると、前記第 1 の映像を表示することを特徴とする請求項 8 に記載の通信端末。

【請求項 12】

移動装置に搭載された他の通信端末又は移動装置が有する通信部とネットワークを介して通信し、操作者からの入力操作に応じた前記移動装置に対する操作指示情報を前記他の通信端末又は前記通信部に送信する通信端末を、

前記他の通信端末又は前記通信部が送信した第 1 の映像、及び、前記他の通信端末又は前記移動装置に接続若しくは一体の広角撮像装置が撮像した広角な第 2 の映像を受信する通信手段と、

前記通信手段が受信した前記第 1 の映像及び前記第 2 の映像を表示画面にいずれも表示させるように制御すると共に、前記移動装置の移動を制御するコントローラを、前記表示画面に表示された前記第 1 の映像に重ねて表示する表示処理手段、として機能させ、

前記コントローラは、前記表示画面上から前記入力操作を受け付けることを特徴とするプログラム。

【請求項 13】

移動装置に搭載された他の通信端末又は移動装置が有する通信部とネットワークを介して通信し、操作者からの入力操作に応じた前記移動装置に対する操作指示情報を前記他の通信端末又は前記通信部に送信する通信端末が行う表示方法であって、

通信手段が、前記他の通信端末又は前記通信部が送信した第 1 の映像、及び、前記他の

10

20

30

40

50

通信端末又は前記移動装置に接続若しくは一体の広角撮像装置が撮像した広角な第２の映像を受信するステップと、

表示処理手段が、前記通信手段が受信した前記第１の映像及び前記第２の映像を表示画面にいずれも表示させるように制御すると共に、前記移動装置の移動を制御するコントローラを、前記表示画面に表示された前記第１の映像に重ねて表示するステップと、を有し、

前記コントローラは、前記表示画面上から前記入力操作を受け付けることを特徴とする表示方法。

【請求項１４】

移動装置に搭載された他の通信端末又は移動装置が有する通信部とネットワークを介して通信し、操作者からの入力操作に応じた前記移動装置に対する操作指示情報を前記他の通信端末又は前記通信部に送信する通信端末を、

前記他の通信端末又は前記通信部が送信した第１の映像、及び、前記他の通信端末又は前記移動装置に接続若しくは一体の広角撮像装置が撮像した広角な第２の映像を受信する通信手段と、

前記通信手段が受信した前記第１の映像及び前記第２の映像を表示画面にいずれも表示させるように制御すると共に、前記移動装置の移動を制御するコントローラを、前記表示画面に表示された前記第１の映像に重ねて表示する表示処理手段、として機能させ、

前記コントローラは、前記表示画面上から前記入力操作を受け付けることを特徴とするプログラムを記憶するコンピュータが読み取り可能な記録媒体。

【請求項１５】

他の通信端末又は通信部を搭載する移動装置と、操作者からの入力操作に応じた前記移動装置に対する操作指示情報を前記他の通信端末又は前記通信部に送信する通信端末とを含むシステムであって、

前記通信端末は、

前記他の通信端末又は前記通信部が送信した第１の映像、及び、前記他の通信端末又は前記移動装置に接続若しくは一体の広角撮像装置が撮像した広角な第２の映像を受信する通信手段と、

前記通信手段が受信した前記第１の映像及び前記第２の映像を表示画面にいずれも表示させるように制御すると共に、前記移動装置の移動を制御するコントローラを、前記表示画面に表示された前記第１の映像に重ねて表示する表示処理手段と、を有し、

前記コントローラは、前記表示画面上から前記入力操作を受け付け、

前記移動装置は、前記通信端末から送信された前記操作指示情報に応じて移動することを特徴とするシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、通信端末、プログラム、表示方法、記録媒体、及びシステムに関する。

【背景技術】

【０００２】

インターネットやＬＡＮ（Local Area Network）等の通信ネットワークを介して、複数の拠点の間で通信端末が通信して、互いに映像や音声を送受信する通信システムが普及している。通信システムを利用すると遠隔地のユーザがコミュニケーションすることができ、例えばテレビ会議を開催できる。

【０００３】

また、通信システムがロボットに適用されたテレプレゼンスロボットが知られている。テレプレゼンスロボットとは、「テレビ会議」と「遠隔操作技術」が組み合わされたロボットである。遠隔地からのリモートコントロールとロボット技術を組み合わせて、操作者が遠方からロボットを移動させる移動装置を操作し、ある場所で操作者が存在（プレゼンス）しているように振る舞わせる技術である。

【０００４】

また、ロボットに複数のカメラを搭載する技術が考案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。特許文献 1 には、走行装置の前後を写す前方カメラと後方カメラ、及び、ロボットの付近の全周囲を写すことができる俯瞰カメラを備えた移動体が開示されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の技術では、移動装置を制御するコントローラについて考慮されていないという問題がある。すなわち、移動装置から複数の映像が送信された場合に、映像を表示しながらどのようにコントローラを表示するかについて開示されていない。

【0006】

本発明は、上記課題に鑑み、移動装置から送信される複数の撮像装置の映像を操作者が見ながらロボットを制御することができる通信端末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】

【0007】

上記課題に鑑み、本発明は、移動装置に搭載された他の通信端末又は移動装置が有する通信部とネットワークを介して通信し、操作者からの入力操作に応じた前記移動装置に対する操作指示情報を前記他の通信端末又は前記通信部に送信する通信端末であって、前記他の通信端末又は前記通信部が送信した第 1 の映像、及び、前記他の通信端末又は前記移動装置に接続若しくは一体の広角撮像装置が撮像した広角な第 2 の映像を受信する通信手段と、前記通信手段が受信した前記第 1 の映像及び前記第 2 の映像を表示画面にいずれも表示させるように制御すると共に、前記移動装置の移動を制御するコントローラを、前記表示画面に表示された前記第 1 の映像に重ねて表示する表示処理手段と、を有し、前記コントローラは、前記表示画面上から前記入力操作を受け付けることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

移動装置から送信される複数の撮像装置の映像を操作者が見やすい態様で表示する通信端末を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】通信システムの概略を説明する図の一例である。

【図 2】平面撮像装置が撮像した正面映像又は背面映像と広角撮像装置が撮像した全天球映像の表示例を説明する図である。

【図 3】一実施形態に係る通信システムの構成例を示す図である。

【図 4】一実施形態に係る通信端末のハードウェア構成例を示す図である。

【図 5】通信管理システムのハードウェア構成例を示す図である。

【図 6】移動装置のハードウェア構成例を示す図である。

【図 7】広角撮像装置の一例のハードウェア構成図である。

【図 8】広角撮像装置の使用イメージ図の一例である。

【図 9】広角撮像装置で撮像された画像から正距円筒射影画像及び全天球画像が作成されるまでの処理の概略を説明する図である。

【図 10】広角撮像装置で撮像された画像から正距円筒射影画像及び全天球画像が作成されるまでの処理の概略を説明する図である。

【図 11】全天球画像を三次元の立体球とした場合の仮想カメラ及び所定領域の位置を示した図である。

【図 12】図 11 の立体斜視図等の一例を示す図である。

【図 13】所定領域情報と所定領域の画像の関係との関係を示した図の一例である。

【図 14】通信システムが有する通信管理システム、通信端末 10A、及び、通信端末 10A の機能をブロック状に示す機能ブロック図である。

【図 15】通信システムの通信の準備段階の処理の例を示すシーケンス図である。

【図 16】通信端末に表示される宛先選択画面の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 1 7】通信システムの通信処理の例を示すシーケンス図である。

【図 1 8】パターン 1 において通信端末が表示部に表示する映像表示画面の一例を示す図である。

【図 1 9】パターン 1 の映像の配置例において映像を切り替える手順を示すフローチャート図の一例である。

【図 2 0】パターン 2 において通信端末が表示部に表示する映像表示画面の一例を示す図である。

【図 2 1】パターン 2 の映像の配置例において映像を表示する手順を示すフローチャート図の一例である。

【図 2 2】パターン 2 の別の表示例において通信端末が表示部に表示する映像表示画面の一例を示す図である。

10

【図 2 3】図 2 2 のパターン 2 の別の表示例において、映像を表示する手順を示すフローチャート図の一例である。

【図 2 4】パターン 3 において通信端末が表示部に表示する映像表示画面の一例を示す図である。

【図 2 5】パターン 3 の映像の配置例において映像を表示する手順を示すフローチャート図の一例である。

【図 2 6】パターン 3 の別の表示例において通信端末が表示部に表示する映像表示画面の一例を示す図である。

【図 2 7】図 2 6 のパターン 3 の別の表示例において、映像を表示する手順を示すフローチャート図の一例である。

20

【図 2 8】パターンが自動で切り替えられる契機について説明する図の一例である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を実施するための形態の一例として、通信端末と通信端末が行う映像の表示方法について図面を用いて説明する。

【0011】

＜通信システムと通信端末の動作の概略＞

まず、図 1 を用いて通信システムの概略を説明する。図 1 (a) は、テレプレゼンスロボットを用いた通信システムの概略構成図の一例を示す。社内 801 にテレプレゼンスロボットが配置されており、自宅 802 に操作者 810 が存在している。テレプレゼンスロボットは移動装置 20 に搭載された通信端末 10B と広角撮像装置 9 を有している。また、操作者 810 は通信端末 10A を有している。

30

【0012】

広角撮像装置 9 は通信端末 10B に後述する全天球映像（第 2 の映像の一例）を送信する。通信端末 10A、10B はそれぞれ平面撮像装置とマイクを有しており互いに映像と音声を送受信する。すなわち、通信端末 10B は全天球映像と正面映像 831（又は/及び背面映像 832。第 1 の映像の一例）を通信端末 10A に送信し、通信端末 10A は正面映像 831 を通信端末 10B に送信する。

【0013】

40

また、通信端末 10A では移動装置 20 の移動などに関する操作を受け付けるアプリケーションソフト（以下、アプリという）が動作しており、操作者 810 は通信端末 10B が送信する映像を確認しながら操作指示を入力する。操作者 810 が入力した操作指示は通信端末 10A から通信端末 10B に送信される。

【0014】

通信端末 10B と移動装置 20 は Bluetooth（登録商標）などの近距離無線で通信でき、通信端末 10B は操作指示に基づいて移動装置 20 を制御するので、操作者 810 は遠隔地（自宅）から移動装置 20 を移動させることができる。

【0015】

このようにして移動装置 20 を移動させることで、図 1 (b) に示すように、操作者 8

50

10は所望の相手820と会話することができる。図1(b)では、操作者810はAさん820aの場所まで移動装置20を移動させてAさんと会話し、次に、Bさん820bの場所まで移動装置20を移動させてBさんと会話している。

【0016】

人と会うだけでなく、操作者810は遠隔地にある店舗の商品を確認したり、工場を視察したり、展示会に参加したりするなど、現地に移動しなくても多くのことを遠隔地から行うことができる。

【0017】

また、通信端末10Bに内蔵された平面撮像装置が正面と後方しか撮像できないと、操作者810が移動装置20の周囲の状況(例えば、足下や左右)を確認しづらい。そこで、本実施形態では、通信端末10Bに周囲360度を撮像できる広角撮像装置9が搭載されている。広角撮像装置9は通信端末10Bに搭載されていてもよいし、移動装置20に搭載されていてもよい。広角撮像装置9は広角な範囲を撮像できるため、例えば、周囲が遮られにくい上方に配置される。図1では通信端末10Bの上側に配置されているが、左側又は右側に配置されてもよいし、移動装置20のポール部分に配置されてもよい。

【0018】

図2を用いて本実施形態の通信端末10Aが、平面撮像装置と周囲360度の映像を撮像できる広角撮像装置9の映像をどのように表示するかの概略を説明する。図2は平面撮像装置が撮像した正面映像又は背面映像と広角撮像装置9が撮像した全天球映像の表示例を説明する図である。本実施形態では正面映像、背面映像及び全天球映像の配置例として3つのパターンを説明する。

【0019】

図2(a)はパターン1の配置例を示す。パターン1は、全天球映像840又は正面映像(背面映像)841を切り替えて表示する配置例である。図2(a)の左図では通信端末10Aが全天球映像841を全面に表示しており、図2(a)の右図では正面映像(又は背面映像)841が全面に表示されている。全面とはディスプレイに他の要素が何ら含まれないことまでは要さず、アプリのソフトキーや別のアプリの画面が含まれていてもよい。操作者は正面映像(又は背面映像)と全天球映像を切り替えることができ、これらのどちらも大きな画面で見ることができる。

【0020】

図2(b)はパターン2の配置例を示す。パターン2は、全天球映像及び正面映像(背面映像)を並べて同じ画面に表示する配置例である。図2(b)では全天球映像が正距円筒図法で平面に変換された正距円筒射影映像842が上側に小さく表示され、下側に正面映像(又は背面映像)843が大きく表示されている。操作者は正距円筒射影映像842で全体を確認しながら正面映像(又は背面映像)843で正面又は背面を確認できる。

【0021】

図2(c)はパターン3の配置例を示す。パターン3は、全天球映像及び正面映像(背面映像)のどちらかを基本映像とし、メイン画面と複数のサブ画面を組み合わせる配置例である。図2(c)の左図ではメイン画面に全天球映像844が表示され、メイン画面の下方に2つのサブ画面(正面映像845と背面映像846)が配置されている。図2(c)の右図ではメイン画面847に全天球映像が表示され、メイン画面に重ねて複数のサブ画面848が配置されている。サブ画面848には正面映像、背面映像、及び、全天球映像の一部の画角の複製を任意に表示できる。

【0022】

図2では、全天球映像、又は正面映像(又は背面映像)の少なくとも一方に移動装置操作ボタン614(コントローラの一例)が表示されている。従って、操作者は全天球映像又は正面映像(又は背面映像)を見ながら移動装置20を移動させることができる。

【0023】

このように本実施形態の通信システムでは、操作者810の通信端末10Aが全天球映像と正面映像(背面映像)を適切に配置して表示するため、操作者は移動装置20の周囲

10

20

30

40

50

の全体的な状況を確認することも、正面又は背後の高解像度な映像を確認することもできる。

【0024】

＜用語について＞

操作者810は移動装置20を操作する者である。操作者810は通信端末10Aを使用するユーザでもあるが、本実施形態では操作者と称する。

【0025】

会話の相手820は社内などの人であるが、犬や猫などの動物でもよい。また、移動装置20は、操作者810が相手と話すために使用されなくてもよい。例えば、移動装置20が社内などをパトロールするような場合、通信端末10Bは映像や音声を通信端末10Aに送信すればよく、操作者が会話しない場合がある。

10

【0026】

移動装置20が移動する場所は移動装置20が移動可能な場所であればよい。また、モータなどの動力で移動する装置に限らず、人間が補助的に移動を補助してもよい。

【0027】

第1の映像は通常の画角の映像をいい、第2の映像は第1の映像よりも広角な映像をいう。通常の画角は透視射影レンズで撮像しても歪みが許容される程度の画角であり、簡単には透視射影レンズで撮像された映像といえることができる。広角な映像は例えば魚眼レンズのような広角レンズで撮像された映像をいう。射影方式は立体射影、等距離射影、等立体角射影、正射影などがある。広角な映像は周囲360度が撮像された全天球映像に限らず、半球が撮像された映像や水平方向に180～360度が撮像された映像でもよい。

20

【0028】

第1の映像又は第2の映像が大きく表示されるなどの「大きい」とは、第1の映像又は第2の映像の表示エリアが大きいこと、すなわち画面を占める面積の大小をいう。単位長さ当たりの画素数はどちらが大きくてもよい。

【0029】

本実施形態では、動画を想定する場合は映像と称し、1枚の静止画を想定した説明の場合は画像と称するが、映像は複数の画像を有するものであり、映像と画像は厳密に区別しないものとする。

【0030】

第1の映像及び第2の映像をいずれも表示できるよう制御するとは、第1の映像及び第2の映像を同時に表示すること、又は、一方のみを表示することをいい、好ましくは同時に表示するかどうか、第1の映像と第2の映像のどちらを表示するかをユーザが選択できることをいう。

30

【0031】

移動装置を制御するコントローラとは、移動装置に何らかの制御信号を送信することができるユーザインタフェース、ソフトキー、表示部品等をいう。移動のための制御信号に限らず、電源ON/OFF、撮像停止/再開、ランプの点灯や動画の再生などの制御信号が含まれてよい。

【0032】

＜システム構成例＞

図3は、一実施形態に係る通信システムの構成例を示す図である。通信システム1は、複数の通信端末(10A, 10B1, 10B2, 10B3、10E)、移動装置20、中継装置30、及び、通信管理システム50等を有する。なお、以下の説明の中で、複数の通信端末(10A, 10B1, 10B2, 10B3, 10E)のうち、任意の通信端末を示す場合「通信端末10」を用いる。また、通信端末(10B1, 10B2, 10B3)のうち、任意の通信端末を示す場合「通信端末10B」を用いる。また、図3の通信端末10の数は一例である。

40

【0033】

通信端末10、中継装置30、通信管理システム50は、それぞれ、通信ネットワーク

50

2を介して、他の通信端末10、装置、システムとの間で通信可能に接続されている。通信ネットワーク2は、例えば、LAN(Local Area Network)、インターネット、携帯電話網、あるいは専用線等を含んでいてもよい。

【0034】

通信端末10は、例えば、タブレット端末、スマートフォン、PC(Personal Computer)等の汎用の情報処理装置、又は専用のテレビ会議装置等の通信端末である。通信端末10は、他の1つ以上の通信端末10との間で、例えば、画像データ、音声データ等を送受信することにより、例えば、テレビ会議等を行うことができる。

【0035】

通信端末10Aは、通信システム1に対応するアプリを実行することにより、通信端末10Bとテレビ会議を行うと共に、通信端末10Bを介して、移動装置20を遠隔操作することができる。例えば、通信端末10Aは、テレビ会議の表示画面に表示された操作ボタンを操作することにより、通信端末10Bを搭載した移動装置20を、例えば、前後、左右等に移動させることができる。なお、通信端末10Aはブラウザソフトを動作させることも可能であり、ブラウザソフトが映像を表示し、ブラウザソフトに対する移動装置20の操作を受け付けることもできる。

【0036】

移動装置20と通信端末10B(広角撮像装置9を含む)をテレプレゼンスロボットという。移動装置20は、移動装置20に取り付けられた通信端末10Bからの制御に応じて、例えば、複数の車輪を駆動することにより、「前進」、「後退」、「右旋回」、「左旋回」等の移動を行う走行機能を有する装置である。ユーザが左右への移動を指示した場合、「右旋回」後又は「左旋回」後に前進する。なお、図3に示す移動装置20の外観はあくまで一例である。移動装置20は、移動装置20に搭載された通信端末10Bからの操作指示に応じて、通信端末10Bと共に移動可能であればよい。

【0037】

また、移動装置20と通信端末10Bは一体でもよい。一体とは、出荷時から流通段階において移動装置20に通信端末10Bが取り付けられた状態であること、移動装置20の一部の部品として通信端末10Bが存在することが外部から明らかな状態で色、デザイン、製造元、販売元に一体性が認められること、又は、移動装置20と通信端末10Bが一体不可分であり分離することが困難であるか又は分離できても機能の一部が損なわれること、等をいう。なお、移動装置20と通信端末10Bが一体の場合、通信端末10Bは移動装置20が有する通信部として扱われる。

【0038】

移動装置20と通信端末10Bが一体の場合、広角撮像装置9も移動装置20に内蔵されていてもよいし、広角撮像装置9は移動装置20に外付けされていてもよい。広角撮像装置9が移動装置20に内蔵されている場合、広角撮像装置9は移動装置20が有する広角撮像部として扱われる。

【0039】

更に、移動装置20に通信端末10Bが外付けされている場合でも、広角撮像装置9が移動装置20に内蔵されていてもよいし、広角撮像装置9は移動装置20に外付けされていてもよい。

【0040】

また、広角撮像装置9は通信端末10Bに内蔵されていてもよいし、外付けされてもよい。広角撮像装置9が通信端末10Bに内蔵されている場合、広角撮像装置9は通信端末10Bが有する広角撮像部として扱われる。

【0041】

中継装置30は、例えば、情報処理装置、又は1つ以上の情報処理装置を含むシステムであり、複数の通信端末10間で送受信されるコンテンツデータ(映像、音声、操作指示情報)を中継する。ただし、中継装置30を介することなく、複数の通信端末10が直接、コンテンツデータを送受信してもよい。

10

20

30

40

50

【0042】

通信管理システム50は、例えば、情報処理装置、又は1つ以上の情報処理装置を含むシステムである。通信管理システム50は、例えば、通信端末10からのログイン認証、通信端末10の通信状況の管理、宛先リストの等の管理、及び複数の通信端末10間で中継装置30を介して通信を行うセッションの制御等を行う。

【0043】

一実施形態において、セッションは、中継装置30が、複数の通信端末10間で画像データ、及び音データ（音声その他の音）を含むコンテンツデータを中継することで実現される。

【0044】

上記の構成において、例えば、通信端末10Aの操作者は、通信端末10Bと通信を行い、通信端末10B及び移動装置20を遠隔操作により移動させることができる。これにより、通信端末10Aの操作者は、通信端末10B及び移動装置20を任意の相手の近くに移動させて、テレビ会議等を行うことができる。

【0045】

また、通信システム1には、通信管理システム50を介して一方の通信端末10から他方の通信端末10に一方方向でコンテンツデータを伝送するデータ提供システムや、通信管理システム50を介して複数の通信端末10間で情報や感情等を相互に伝達するコミュニケーションシステムが含まれる。このコミュニケーションシステムは、中継装置30を介して複数のコミュニケーション通信端末間で情報や感情等を相互に伝達するためのシステムであり、テレビ（又はビデオ）会議システムやテレビ電話システム等が例として挙げられる。

【0046】

<ハードウェア構成>

<<通信端末のハードウェア構成>>

図4は、本発明の一実施形態に係る通信端末のハードウェア構成例を示す図である。通信端末10は、一般的なコンピュータの構成を含み、例えば、CPU（Central Processing Unit）101、ROM（Read Only Memory）102、RAM（Random Access Memory）103、フラッシュメモリ104、及びSSD（Solid State Drive）105等を有する。また、通信端末10は、メディアI/F（Interface）107、入力部108、表示部109、ネットワークI/F111、カメラ112、撮像素子I/F113、マイク114、スピーカ115、及び音声入出力I/F116等を有する。更に、通信端末10は、外部機器接続I/F117、近距離無線通信部118、及びバス119等を有する。

【0047】

CPU101は、例えば、ROM102や、フラッシュメモリ104等からプログラムやデータを読み出し、処理を実行することで、通信端末10が備える各機能を実現する演算装置である。ROM102は、IPL（Initial Program Loader）等のCPU101の起動に用いられるプログラム等を予め記憶した不揮発性のメモリである。RAM103は、CPU101のワークエリア等として利用される揮発性のメモリである。

【0048】

フラッシュメモリ104は、例えば、OS（Operating System）、アプリケーションプログラム、及び各種のデータ等を記憶するストレージデバイスである。SSD105は、CPU101の制御に従ってフラッシュメモリ104に対する各種データの読み出し、書き込みを制御する。メディアI/F107は、例えば、メモリカード等の記録媒体である記録メディア106に対するデータの読み出し又は書き込み（記憶）を制御する。記録媒体には通信端末10を制御するプログラムが記憶され得る。

【0049】

入力部108は、例えば、タッチパネル、キーボード、ポインティングデバイス等の操作者からの入力操作を受け付けるための入力装置である。音声入力が可能でもよい。表示部109は、操作者に向けた各種の表示を行う表示装置である。なお、入力部108、及

10

20

30

40

50

び表示部 109 は、例えば、タッチパネルとディスプレイが一体化されたタッチパネルディスプレイ等の表示入力部 110 であっても良い。

【0050】

ネットワーク I / F 111 は、通信端末 10 が通信ネットワーク 2 を利用してデータを送信したり受信したりするための通信インタフェースである。カメラ 112 は、CPU 101 の制御に従って被写体を撮像するための撮像素子を含む。撮像素子 I / F 113 は、カメラ 112 による撮像を制御すると共に、撮像したデータを所定の画像データに変換する。カメラ 112 は平面撮像装置であり、広角撮像装置 9 よりも狭い画角で撮像するが、広角撮像装置 9 よりも高解像度である。解像度とはデジタル画像の細かさを表す度合いのことであり、解像度はデジタル画像を構成する個々の単位点（ドット、ピクセル）の細かさを数値化することによって表現される。解像度を表す単位には一般に「ドット」が用いられる。ディスプレイの場合は、多くの場合「1024×768ドット」のようにヨコ×タテに並んでいる数で表される。同じ撮像範囲で比較すると、広角撮像装置 9 のドット数はカメラ 112 のドット数よりも少ない。

10

【0051】

マイク 114 は、収録した音声を電気信号に変換する。スピーカ 115 は、音声信号を音声に変換して出力する。音声入出力 I / F 116 は、マイク 114 及びスピーカ 115 による音声の入出力を制御する。

【0052】

外部機器接続 I / F 117 は、例えば、USB (Universal Serial Bus) 等の外部機器を接続するためのインタフェースである。外部機器には、例えば、図 3 の移動装置 20 等が含まれる。

20

【0053】

近距離無線通信部 118 は、例えば、Bluetooth (登録商標) や、Bluetooth (登録商標) Low Energy 等の近距離無線通信により、外部機器（例えば移動装置 20）と通信するための通信インタフェースである。バス 119 は、上記の各構成に共通に接続され、アドレス信号、データ信号、及び各種の制御信号等を伝達する。

【0054】

<<通信管理システム、中継装置のハードウェア構成>>

図 5 は、一実施形態に係る通信管理システムのハードウェア構成例を示す図である。通信管理システム 50 は、一般的なコンピュータの構成を有しており、例えば、CPU 501、ROM 502、RAM 503、HD 504、HDD (Hard Disk Drive) 505、メディアドライブ 507、及びディスプレイ 508 等を有する。また、通信管理システム 50 は、ネットワーク I / F 509、キーボード 511、マウス 512、CD-ROM ドライブ 514、及びバス 510 等を有する。

30

【0055】

CPU 501 は、例えば、ROM 502、HD 504 等に格納されたプログラムやデータを読み出し、処理を実行することにより、通信管理システム 50 が備える各機能を実現する演算装置である。ROM 502 は、IPL 等の CPU 501 の起動に用いられるプログラム等を予め記憶した不揮発性のメモリである。RAM 503 は、CPU 501 のワークエリア等として利用される揮発性のメモリである。

40

【0056】

HD 504 は、例えば、OS や、アプリケーションプログラム等のプログラムや、各種のデータを記憶するストレージ装置である。HDD 505 は、CPU 501 の制御に従って、HD 504 に対する各種データの読み出し又は書き込みを制御する。ディスプレイ 508 は、例えば、カーソル、メニュー、ウィンドウ、文字、又は画像等の各種の情報を表示する表示装置である。

【0057】

ネットワーク I / F 509 は、通信ネットワーク 2 を利用してデータ通信を行うための通信インタフェースである。キーボード 511 は、システム管理者による文字、数値、各

50

種指示などの入力操作を受け付けるための入力装置の一例である。マウス 5 1 2 は、システム管理者による各種指示の選択や実行、処理対象の選択、カーソルの移動等の操作を受け付けるポインティングデバイスの一例である。

【 0 0 5 8 】

なお、ディスプレイ 5 0 8、キーボード 5 1 1 及びマウス 5 1 2 に関して、通信管理システム 5 0 又は中継装置 3 0 は普段は有していなくてもよい。この場合、必要に応じて接続されてよい。

【 0 0 5 9 】

メディアドライブ 5 0 7 は、例えば、メモリカード等の記録メディア 5 0 6 に対するデータの読み出しや、書き込み（記憶）を制御する。C D - R O M ドライブ 5 1 4 は、着脱可能な記録媒体の一例としてのディスク 5 1 3 に対するデータの読み出し又は書き込みを制御する。バス 5 1 0 は、上記の各構成要素を電氣的に接続し、アドレス信号、データ信号、及び各種の制御信号等を伝達する。

【 0 0 6 0 】

なお、上記のコンピュータのハードウェア構成はあくまで一例である。

【 0 0 6 1 】

中継装置 3 0 は、通信管理システム 5 0 と同様のハードウェア構成を有しているものとする。なお、通信端末 1 0、中継装置 3 0、及び通信管理システム 5 0 用の各プログラムは、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルによって、コンピュータで読み取り可能な記録メディアに記録されて流通されるようにしても良い。また、上記記録メディアの例として、C D - R (Compact Disc Recordable)、D V D (Digital Versatile Disk)、ブルーレイディスク、U S B メモリ等が挙げられる。また、各プログラムが記憶された C D - R O M 等の記録メディア、並びに、これらプログラムが記憶された H D 5 0 4 は、プログラム製品 (Program Product) として、国内又は国外へ提供されることができ

る。

【 0 0 6 2 】

< 移動装置のハードウェア構成 >

図 6 は、一実施形態に係る移動装置のハードウェア構成例を示す図である。移動装置 2 0 は、例えば、C P U 4 0 1、R A M 4 0 2、R O M 4 0 3、外部機器 I / F 4 0 4、近距離無線通信部 4 0 5、車輪駆動部 4 0 6、操舵部 4 0 7 等を有する。

【 0 0 6 3 】

C P U 4 0 1 は、R O M 4 0 3 等に格納されたプログラムを実行することにより、移動装置 2 0 の各機能を実現する演算装置である。R A M 4 0 2 は、C P U 4 0 1 のワークエリア等として用いられる揮発性のメモリである。R O M 4 0 3 は、移動装置 2 0 のプログラム等を記憶する不揮発性のメモリである。R O M 4 0 3 は、例えば、フラッシュ R O M 等の書き換え可能な不揮発性メモリであっても良い。

【 0 0 6 4 】

外部機器 I / F 4 0 4 は、通信端末 1 0 の外部機器接続 I / F 1 1 7 等と有線接続し、通信を行うための有線通信インタフェースである。

【 0 0 6 5 】

近距離無線通信部 4 0 5 は、例えば、通信端末 1 0 の近距離無線通信部 1 1 8 と同じ無線通信方式により無線通信を行うための無線通信インタフェースである。移動装置 2 0 は、例えば、外部機器 I / F 4 0 4、又は近距離無線通信部 4 0 5 により、通信端末 1 0 と通信可能であれば良い。

【 0 0 6 6 】

車輪駆動部 4 0 6 は、移動装置 2 0 を移動させるための車輪を駆動させる駆動装置の一例である。車輪駆動部 4 0 6 には、例えば、モータ等が含まれる。

【 0 0 6 7 】

操舵部 4 0 7 は、車輪駆動部 4 0 6 によって移動する移動装置 2 0 の操舵を行う操舵装置の一例である。操舵部 4 0 7 は、例えば、車輪の向きや傾きを変えるものであっても良

10

20

30

40

50

いし、左右の車輪の回転数や速度等を制御することにより、移動装置 20 の向きを変えるもの等であっても良い。

【0068】

＜＜広角撮像装置のハードウェア構成例＞＞

図 7 を用いて、広角撮像装置 9 のハードウェア構成を説明する。図 7 は、広角撮像装置 9 の一例のハードウェア構成図である。以下では、広角撮像装置 9 は、2 つの撮像素子を使用した全天球（全方位）広角撮像装置 9 であるが、撮像素子は 2 つ以上いくつでもよい。また、必ずしも全方位撮像専用の装置である必要はなく、通常のデジタルカメラやスマートフォン等に後付けの全方位の撮像ユニットを取り付けることで、実質的に広角撮像装置 9 と同じ機能を有するようにしてもよい。

10

【0069】

図 7 に示されているように、広角撮像装置 9 は、撮像ユニット 301、画像処理ユニット 304、撮像制御ユニット 305、マイク 308、音処理ユニット 309、CPU (Central Processing Unit) 311、ROM (Read Only Memory) 312、SRAM (Static Random Access Memory) 313、DRAM (Dynamic Random Access Memory) 314、操作部 315、ネットワーク I/F 316、通信部 317、アンテナ 317a、電子コンパス 318、ジャイロセンサ 319、及び、加速度センサ 320 なども接続される。

【0070】

このうち、撮像ユニット 301 は、各々半球画像を結像するための 180° 以上の画角を有する広角レンズ（いわゆる魚眼レンズ）302a、302b と、各広角レンズに対応させて設けられている 2 つの撮像素子 303a、303b を備えている。撮像素子 303a、303b は、魚眼レンズ 302a、302b による光学像を電気信号の画像データに変換して出力する CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサや CCD (Charge Coupled Device) センサなどの画像センサ、この画像センサの水平又は垂直同期信号や画素クロックなどを生成するタイミング生成回路、この撮像素子の動作に必要な種々のコマンドやパラメータなどが設定されるレジスタ群などを有している。

20

【0071】

撮像ユニット 301 の撮像素子 303a、303b は、各々、画像処理ユニット 304 とパラレル I/F バスで接続されている。一方、撮像ユニット 301 の撮像素子 303a、303b は、撮像制御ユニット 305 とは別に、シリアル I/F バス（I2C バス等）で接続されている。画像処理ユニット 304、撮像制御ユニット 305 及び音処理ユニット 309 は、バス 310 を介して CPU 311 と接続される。更に、バス 310 には、ROM 312、SRAM 313、DRAM 314、操作部 315、ネットワーク I/F 316、通信部 317、及び電子コンパス 318 なども接続される。

30

【0072】

画像処理ユニット 304 は、撮像素子 303a、303b から出力される画像データをパラレル I/F バスを通して取り込み、それぞれの画像データに対して所定の処理を施した後、これらの画像データを合成処理して、図 9 (c) に示されているような正距円筒射影画像のデータを作成する。

【0073】

撮像制御ユニット 305 は、一般に撮像制御ユニット 305 をマスタデバイス、撮像素子 303a、303b をスレーブデバイスとして、I2C バスを利用して、撮像素子 303a、303b のレジスタ群にコマンド等を設定する。必要なコマンド等は、CPU 311 から受け取る。また、撮像制御ユニット 305 は、同じく I2C バスを利用して、撮像素子 303a、303b のレジスタ群のステータスデータ等を取り込み、CPU 311 に送る。

40

【0074】

また、撮像制御ユニット 305 は、操作部 315 のシャッターボタンが押下されたタイミングで、撮像素子 303a、303b に画像データの出力を指示する。広角撮像装置 9 によっては、ディスプレイ（例えば、通信端末 10B のディスプレイ）によるプレビュー

50

表示機能や動画表示に対応する機能を持つ場合もある。この場合は、撮像素子 303a, 303b からの画像データの出力は、所定のフレームレート（フレーム／分）によって連続して行われる。

【0075】

また、撮像制御ユニット 305 は、後述するように、CPU 311 と協働して撮像素子 303a, 303b の画像データの出力タイミングの同期をとる同期制御手段としても機能する。なお、本実施形態では、広角撮像装置 9 にはディスプレイが設けられていないが、表示部を設けてもよい。

【0076】

マイク 308 は、音を音（信号）データに変換する。音処理ユニット 309 は、マイク 308 から出力される音データを I/F バスを通して取り込み、音データに対して所定の処理を施す。

【0077】

CPU 311 は、広角撮像装置 9 の全体の動作を制御すると共に必要な処理を実行する。ROM 312 は、CPU 311 のための種々のプログラムを記憶している。SRAM 313 及び DRAM 314 はワークメモリであり、CPU 311 で実行するプログラムや処理途中のデータ等を記憶する。特に DRAM 314 は、画像処理ユニット 304 での処理途中の画像データや処理済みの正距円筒射影画像のデータを記憶する。

【0078】

操作部 315 は、シャッターボタンなどの操作ボタンの総称である。操作者は操作部 315 を操作することで、種々の撮像モードや撮像条件などを入力する。

【0079】

ネットワーク I/F 316 は、SD カード等の外付けのメディアやパーソナルコンピュータなどとのインタフェース回路（USB I/F 等）の総称である。また、ネットワーク I/F 316 としては、無線、有線を問わない。DRAM 314 に記憶された正距円筒射影画像のデータは、このネットワーク I/F 316 を介して外付けのメディアに記録されたり、必要に応じてネットワーク I/F 316 を介して通信端末 10B 等の外部端末（装置）に送信されたりする。

【0080】

通信部 317 は、広角撮像装置 9 に設けられたアンテナ 317a を介して、Wi-Fi、NFC、Bluetooth（登録商標）等の近距離無線通信技術によって、通信端末 10B の外部端末（装置）と通信を行う。この通信部 317 によっても、正距円筒射影画像のデータを通信端末 10B 等の外部端末（装置）に送信することができる。

【0081】

電子コンパス 318 は、地球の磁気から広角撮像装置 9 の方位を算出し、方位情報を出力する。この方位情報は Exif (Exchangeable image file format) に沿った関連情報（メタデータ）の一例であり、撮像画像の画像補正等の画像処理に利用される。なお、関連情報には、画像の撮像日時、及び画像データのデータ容量の各データも含まれている。

【0082】

ジャイロセンサ 319 は、広角撮像装置 9 の移動に伴う角度の変化（ロール角、ピッチング角、ヨー角）を検出する。角度の変化は Exif に沿った関連情報（メタデータ）の一例であり、撮像画像の画像補正等の画像処理に利用される。

【0083】

加速度センサ 320 は 3 軸方向の加速度を検出する。検出した加速度に基づいて広角撮像装置 9 の姿勢（重力方向に対する角度）を検出する。ジャイロセンサ 319 と加速度センサ 320 は両方を有することで画像補正の精度が向上する。

【0084】

< 全天球映像について >

次に、図 8 を用いて、広角撮像装置 9 の使用状況を説明する。なお、図 8 は、広角撮像装置 9 の使用イメージ図である。広角撮像装置 9 は、図 8 に示されているように、例えば

10

20

30

40

50

、ユーザが手に持ってユーザの周りの被写体を撮像するために用いられる。この場合、図 7 に示されている撮像素子 303 a 及び撮像素子 303 b によって、それぞれユーザの周りの被写体が撮像されることで、2つの半球画像を得ることができる。

【0085】

次に、図 9 及び図 10 を用いて、広角撮像装置 9 で撮像された画像から正距円筒射影画像 EC 及び全天球画像 CE が作成されるまでの処理の概略を説明する。なお、図 9 (a) は広角撮像装置 9 で撮像された半球画像 (前側)、図 9 (b) は広角撮像装置 9 で撮像された半球画像 (後側)、図 9 (c) は正距円筒図法により表された画像 (以下、「正距円筒射影画像」という) を示した図である。図 10 (a) は正距円筒射影画像で球を被う状態を示した概念図、図 10 (b) は全天球画像を示した図である。

【0086】

図 9 (a) に示されているように、撮像素子 303 a によって得られた画像は、後述の魚眼レンズ 302 a によって湾曲した半球画像 (前側) となる。また、図 9 (b) に示されているように、撮像素子 303 b によって得られた画像は、魚眼レンズ 302 b によって湾曲した半球画像 (後側) となる。そして、半球画像 (前側) と、180 度反転された半球画像 (後側) とは、広角撮像装置 9 によって合成され、図 9 (c) に示されているように、正距円筒射影画像 EC が作成される。

【0087】

そして、OpenGL ES (Open Graphics Library for Embedded Systems) が利用されることで、図 10 (a) に示されているように、正距円筒射影画像が球面を覆うように貼り付けられ、図 10 (b) に示されているような全天球画像 CE が作成される。このように、全天球画像 CE は、正距円筒射影画像 EC が球の中心を向いた画像として表される。なお、OpenGL ES は、2D (2-Dimensions) 及び 3D (3-Dimensions) のデータを視覚化するために使用するグラフィックスライブラリである。なお、全天球画像 CE は、静止画であっても動画であってもよい。

【0088】

以上のように、全天球画像 CE は、球面を覆うように貼り付けられた画像であるため、人間が見ると違和感を持ってしまう。そこで、全天球画像 CE の一部の所定領域 (以下、「所定領域画像」という) を湾曲の少ない平面画像として表示することで、人間に違和感を与えない表示をすることができる。これに関して、図 11 及び図 12 を用いて説明する。

【0089】

なお、図 11 は、全天球画像を三次元の立体球とした場合の仮想カメラ及び所定領域の位置を示した図である。仮想カメラ IC は、三次元の立体球として表示されている全天球画像 CE に対して、その画像を見る操作者の視点の位置に相当するものである。また、図 12 (a) は図 11 の立体斜視図、図 12 (b) はディスプレイに表示された場合の所定領域画像を表す図である。また、図 12 (a) では、図 11 に示されている全天球画像が、三次元の立体球 CS で表されている。このように生成された全天球画像 CE が、立体球 CS であるとする、図 12 に示されているように、仮想カメラ IC が全天球画像 CE の内部に位置している。全天球画像 CE における所定領域 T は、仮想カメラ IC の撮像領域であり、全天球画像 CE を含む三次元の仮想空間における仮想カメラ IC の撮像方向と画角を示す所定領域情報によって特定される。また、所定領域 T のズームは、仮想カメラ IC を全天球画像 CE に近づいたり、遠ざけたりすることで表現することもできる。所定領域画像 Q は、全天球画像 CE における所定領域 T の画像である。従って、所定領域 T は画角 α と、仮想カメラ IC から全天球画像 CE までの距離 f により特定できる (図 13 参照)。

【0090】

そして、図 12 (a) に示されている所定領域画像 Q は、図 12 (b) に示されているように、所定のディスプレイに、仮想カメラ IC の撮像領域の画像として表示される。図 12 (b) に示されている画像は、初期設定 (デフォルト) された所定領域情報によって表された所定領域画像である。以下では、仮想カメラ IC の撮像方向 (ea, aa) と画角 (

10

20

30

40

50

α)を用いて説明する。なお、所定領域Tは、画角 α と距離fではなく、所定領域Tである仮想カメラICの撮像領域(X, Y, Z)によって示してもよい。

【0091】

次に、図13を用いて、所定領域情報と所定領域Tの画像の関係について説明する。なお、図13は、所定領域情報と所定領域Tの画像の関係との関係を示した図である。図13に示されているように、「ea」はelevation angle(仰角)、「aa」はazimuth angle(方位角)、「 α 」は画角(Angle)を示す。即ち、撮像方向(ea, aa)で示される仮想カメラICの注視点が、仮想カメラICの撮像領域である所定領域Tの中心点CPとなるように、仮想カメラICの姿勢を変更することになる。図13に示されているように、仮想カメラICの画角 α によって表される所定領域Tの対角画角を α とした場合の中心点CPが、所定領域情報の(x, y)パラメータとなる。fは仮想カメラICから中心点CPまでの距離である。Lは所定領域Tの任意の頂点と中心点CPとの距離である(2Lは対角線)。そして、図13では、一般的に以下の(式1)で示される三角関数が成り立つ。

【0092】

$$L / f = \tan(\alpha / 2) \cdots (\text{式1})$$

<機能について>

次に、図14を用いて通信システムの機能について説明する。図14は、通信システム1が有する通信管理システム50、通信端末10B、及び、通信端末10Aの機能をブロック状に示す機能ブロック図である。

【0093】

<<通信端末10Aの機能構成>>

通信端末10Aは、例えば、移動装置20等の機器の制御のための操作指示を受け付ける。通信端末10Aは、送受信部11、操作入力受付部12、通信制御部13、撮像部14、音声入力部15a、音声出力部15b、表示制御部16、及び記憶・読出部17を有している。これらの各部は、図4に示されている各構成要素のいずれかが、フラッシュメモリ104からRAM103上に展開された通信端末10用のプログラムに従ったCPU101からの命令によって動作することで実現される機能又は手段である。また、通信端末10は、図4に示されているRAM103、及び図4に示されているフラッシュメモリ104によって実現される記憶部18を有している。

【0094】

<<通信端末10Bの機能構成>>

通信端末10Bは、移動装置20に搭載された通信端末10である。通信端末10Bは、例えば、移動装置20等の機器の制御機能を有する通信端末10の一例である。通信端末10Bは、前述した通信端末10Aの機能構成に加えて、操作指示受信部19a、全天球映像受信部19b、機器制御部19c、及び、機器間通信部19d等を有する。なお、通信端末10Aもこれら追加の構成を有している。

【0095】

(通信端末10の各機能構成)

次に、通信端末10(通信端末10A及び通信端末10B)の各機能構成について詳細に説明する。

【0096】

送受信部11は、通信ネットワーク2を介して他の通信端末、装置又はシステムと各種データ(又は情報)の送受信を行う。送受信部11は、所望の宛先端末と通話を開始する前から、通信管理システム50より、宛先候補としての各通信端末の状態を示す各状態情報の受信を開始する。なお、この状態情報は、各通信端末10の稼動状態(ONラインかOFFラインかの状態)だけでなく、ONラインの場合、更に通話可能であるか、通話中であるか等の詳細な状態を示す。

【0097】

通信端末10Aの送受信部11は、通信端末10B(又は通信端末10Bが有する通信部)が送信した第1の映像、及び、通信端末10B又は移動装置に接続若しくは一体の広

10

20

30

40

50

角撮像装置 9 が撮像した全天球映像を受信する。

【0098】

操作入力受付部 12 は、操作者による通信端末に対する各種入力を受け付ける。例えば、操作者が、通信端末 10 の電源を ON させる操作を行うと、操作入力受付部 12 が操作を受け付けて電源を ON に制御する。

【0099】

通信制御部 13 は、例えば、上記電源 ON の受付を契機として、送受信部 11 から通信ネットワーク 2 を介して通信管理システム 50 に、ログインを要求する旨を示すログイン要求情報、及び要求元端末の現時点の IP アドレスを自動的に送信する。また、操作者が、通信端末 10 の電源を OFF する操作を行うと、送受信部 11 が通信管理システム 50 へ電源を OFF する旨の状態情報を送信した後に、操作入力受付部 12 が電源を OFF にする。これにより、通信管理システム 50 側では、通信端末 10 が電源 ON から電源 OFF になったことを把握することができる。

10

【0100】

また、通信制御部 13 は、中継装置 30 を介して、他の通信端末 10 とコンテンツデータの送受信を行うセッションの確立や、切断等、様々な通信制御を行う。なお、本実施形態に係る通信制御部 13 は、通信管理システム 50 に送信するセッションの制御情報（例えば、後述する開始要求情報、開始応答情報等）に、通信端末 10 の通信 ID (Identification) を含めて送信する。

【0101】

通信 ID は、通信端末 10 を用いてコンテンツデータの送受信を行うセッションに参加可能なアカウントの識別情報の一例である。通信 ID は、例えば、操作者の識別情報であるユーザ ID、アプリの識別情報であるアプリ ID、通信端末 10 の契約者の識別情報である契約 ID 等であっても良い。また、通信 ID としては、文字、数字、記号、及び各種のしるしのうち、少なくとも 2 つが組み合わされた情報が挙げられる。メールアドレスなどでもよい。

20

【0102】

撮像部 14 は、被写体を撮像して得られた撮像データを、所定の画像（映像）データに変換して出力する。撮像部 14 は通信端末の正面側に 1 つ（正面映像を撮像）、背面側に 1 つある（背面映像を撮像）。これ以上の数の撮像部があってもよい。

30

【0103】

音声入力部 15a は、マイク 114 によって操作者の音声の音声信号に変換された後、この音声信号を所定の音声データに変換して出力する。音声出力部 15b は、音声データを音声信号に変換してスピーカに出力して、スピーカ 115 から音声を出力させる。

【0104】

表示制御部 16 は、例えば、通信端末 10 が受信したコンテンツデータに含まれる画像データを表示部 109、又は表示入力部 110 等に表示させる。また、表示制御部 16 は、通信管理システム 50 から受信した宛先リストの情報を表示部 109 に送信して、表示部 109 に宛先リストを表示させることができる。

【0105】

通信端末 10A の表示制御部 16 は、送受信部 11 が受信した正面映像又は背面映像をいずれも表示できるよう制御すると共に、移動装置 20 を制御する移動装置操作ボタン 614 を正面映像又は背面映像に重ねて表示装置に表示する。

40

【0106】

記憶・読出部 17 は、記憶部 18 に各種データを記憶したり、記憶部 18 に記憶された各種データを読み出したりする処理を行う。

【0107】

記憶部 18 には、例えば、前述した通信 ID と通信 ID に対応するパスワード等の認証情報が記憶される。記憶部 18 には、宛先端末との通話を行う際に受信される画像データ及び音声データが、受信される度に上書き記憶される。このうち、上書きされる前の画像

50

データによって表示部 109 等に画像が表示され、上書きされる前の音声データによってスピーカ 115 から音声出力される。

【0108】

続いて、通信端末 10B に含まれる各機能構成について説明する。

【0109】

全天球映像受信部 19b は、例えば、Bluetooth（登録商標）などの無線通信又は USB ケーブルなどの有線通信で広角撮像装置 9 から正距円筒射影映像を受信する。正距円筒射影映像は動画と見なせる程度の頻度で繰り返し送信される動画である。ただし、静止画でもよいし、動画と静止画を切り替え可能であってもよい。

【0110】

操作指示受信部 19a は、送受信部 11 を介して、通信端末 10A から通信端末 10B に対する機器（移動装置 20）の制御を要求する操作指示情報を受信する。この操作指示情報には、例えば、操作指示情報を送信した通信端末 10 の通信 ID、及び要求する制御内容を示す操作指示等が含まれる。

【0111】

機器制御部 19c は、操作指示受信部 19a で受信された操作指示情報に含まれる操作指示に基づいて、移動装置 20 を制御する。機器間通信部 19d は、近距離無線通信部 118 を用いて移動装置 20 と通信を行う。

【0112】

<<移動装置の機能構成>>

移動装置 20 は、例えば、機器間通信部 21、及び走行制御部 22 等を有する。機器間通信部 21 は、例えば、図 6 に示されている CPU 401 からの命令、及び外部機器 I/F 404、又は近距離無線通信部 405 等によって実現される。ここでは、機器間通信部 21 は、近距離無線通信部 405 を用いて通信端末 10B と通信を行うものとする。

【0113】

走行制御部 22 は、通信端末 10A から取得した制御内容に応じて、例えば、図 6 の車輪駆動部 406、及び操舵部 407 を制御することにより、移動装置 20 を前進、後退、左旋回、右旋回等の移動（走行）を制御する。

【0114】

<<広角撮像装置の機能構成>>

広角撮像装置 9 は、例えば、広角画像送信部 31、及び広角画像撮像部 32 等を有する。広角画像撮像部 32 は周囲 360 度の広角な正距円筒射影映像を所定のフレームレートで撮像する。静止画を撮像してもよい。広角画像送信部 31 は、図 7 に示した通信部 317 により実現されており、動画又は静止画の正距円筒射影映像を通信端末 10B に送信する。

【0115】

<<通信管理システムの機能構成>>

通信管理システム 50 は、送受信部 51、端末認証部 52、端末管理部 53、端末抽出部 54、セッション管理部 55、及び記憶・読出部 57 等を有している。これら各部は、図 5 に示されている各構成要素のいずれかが、HD 504 から RAM 503 上に展開された通信管理システム 50 用のプログラムに従った CPU 501 からの命令によって動作することで実現される機能又は機能する手段である。また、通信管理システム 50 は、図 5 に示されている HD 504 等により実現される記憶部 5000 を有している。

【0116】

（通信管理システムの各機能構成）

次に、通信管理システム 50 の各機能構成について詳細に説明する。送受信部 51 は、通信ネットワーク 2 を介して他の通信端末、装置又はシステムと各種データ（又は情報）の送受信を行う。

【0117】

端末認証部 52 は、送受信部 51 を介して受信されたログイン要求情報に含まれている

10

20

30

40

50

通信ＩＤ及びパスワードの組み合わせが、認証管理ＤＢ（Database）５００２に含まれるか否かを判断することにより通信端末１０の認証を行う。

【０１１８】

端末管理部５３は、端末管理ＤＢ５００３に、通信ＩＤ毎の、宛先名、稼動状態、要求情報等の受信日時、及び要求元端末のＩＰアドレス等を関連付けて記憶して、管理する。例えば、端末管理部５３は、操作者が通信端末１０の電源をＯＮからＯＦＦにすることで、通信端末１０から送られてきた、電源をＯＦＦする旨の状態情報に基づいて、端末管理ＤＢ５００３の稼動状態をＯＮラインからＯＦＦラインに変更する。

【０１１９】

端末抽出部５４は、ログイン要求した要求元端末の通信ＩＤをキーとして、宛先リスト管理ＤＢ５００４を検索し、要求元端末と通話することができる宛先端末の通信ＩＤを抽出する。更に、端末抽出部５４は、宛先リスト管理ＤＢ５００４を検索し、上記要求元端末の通信ＩＤを宛先端末の候補として登録している他の通信端末の通信ＩＤも抽出する。

【０１２０】

更に、端末抽出部５４は、抽出された宛先端末の候補の通信ＩＤを検索キーとして、前述した端末管理ＤＢ５００３を検索し、抽出された通信ＩＤ毎に稼動状態を読み出す。これにより、端末管理部５３は、ログイン要求してきた要求元端末と通話することができる宛先端末の候補の稼動状態を取得することができる。また、端末管理部５３は、要求元の通信ＩＤを検索キーとして、前述した端末管理ＤＢ５００３を検索し、ログイン要求してきた要求元端末の稼動状態も取得する。

【０１２１】

セッション管理部５５は、通信管理システム５０が管理するセッションの制御を行う。セッションの制御には、例えば、セッションを確立するための制御、確立されたセッションに通信端末１０を参加させる制御、セッションを切断する制御、セッションＩＤの生成等が含まれる。また、セッション管理部５５は、セッションの識別情報であるセッションＩＤに対応づけて、セッションの開始を要求した通信端末１０の通信ＩＤ、及び宛先端末の通信ＩＤ等を、セッション管理ＤＢ５００５に記憶して、管理する。

【０１２２】

記憶・読出部５７は、図５に示されているＣＰＵ５０１からの命令及びＨＤＤ５０５によって実現され、又はＣＰＵ５０１からの命令によって実現される。記憶・読出部５７は、記憶部５０００への各種データを記憶、及び記憶部５０００からの各種データの読み出しを行う。

【０１２３】

<通信管理システムが管理する情報の例>

通信管理システム５０の記憶部５０００に記憶されている各管理ＤＢについて説明する。

【０１２４】

【表１】

認証管理テーブル

通信ID	パスワード
01aa	aaaa
01ab	abab
01ba	baba

602

通信管理システム５０の記憶部５０００に記憶された認証管理ＤＢ５００２には、例えば、表１に示されているような認証管理テーブル６０２が含まれる。この認証管理テーブ

ル 6 0 2 では、通信管理システム 5 0 によって管理される通信端末 1 0 の通信 I D と、通信 I D に対応するパスワードとが関連付けられて管理されている。例えば、表 1 に示されている認証管理テーブル 6 0 2 において、通信 I D が「0 1 a a」の通信端末 1 0 のパスワードは、「a a a a」であることが示されている。

【 0 1 2 5 】

【表 2】

端末管理テーブル

603

通信ID	宛先名	稼動状態	受信日時	端末の IPアドレス
01aa	日本 本社 AA端末	ONライン(通信可能)	20xx.4.10 13:40	1.2.1.3
01b1	米国 第1研究所 AB端末	ONライン(通信可能)	20xx.4.10 13:40	1.2.1.4
01b2	米国 NY直営店 AC端末	ONライン(通信可能)	20xx.4.10 9:50	1.2.1.5
01b3	中国 第1工場 AD端末	ONライン(通信中)	20xx.4.10 11:42	1.2.1.5
...	...	...	...	...

通信管理システム 5 0 の記憶部 5 0 0 0 に記憶された端末管理 D B 5 0 0 3 には、例えば、表 2 に示されているような端末管理テーブル 6 0 3 が含まれる。この端末管理テーブル 6 0 3 では、通信端末 1 0 の通信 I D 毎に、各通信端末 1 0 を宛先とした場合の宛先名、各通信端末 1 0 の稼動状態、後述のログイン要求情報が通信管理システム 5 0 で受信された受信日時、及び通信端末 1 0 の I P アドレスが関連付けられて管理される。例えば、表 2 に示されている端末管理テーブル 6 0 3 において、通信 I D が「0 1 a a」の通信端末 1 0 は、端末名が「日本 本社」で、稼動状態が「ONライン (通信可能)」であることが示されている。また、通信 I D が「0 1 a a」の通信端末 1 0 は、通信管理システム 5 0 でログイン要求情報が受信された日時が「2 0 x x 年 4 月 1 0 日の 1 3 時 4 0 分」で、I P アドレスが「1 . 2 . 1 . 3」であることが示されている。

【 0 1 2 6 】

【表 3】

宛先リスト管理テーブル

701

要求元端末の通信ID	宛先端末の候補の通信ID
01aa	01b1, 01b2, 01b3
01b1	01aa
01b2	01aa
01b3	01aa
...	...
01db	01ab, 01ba,..., 01da, 01ca, 01cb,..., 01da

通信管理システム 50 の記憶部 5000 に記憶された宛先リスト管理 DB 5004 には、例えば、表 3 に示されているような宛先リスト管理テーブル 701 が含まれる。この宛先リスト管理テーブル 701 では、テレビ会議における通信の開始を要求する要求元端末の通信 ID に対して、宛先端末の候補として登録されている宛先端末の通信 ID が全て関連付けられて管理される。例えば、表 3 に示されている宛先リスト管理テーブル 701 において、通信 ID が「01aa」である要求元端末から通信の開始を要求することができる宛先端末の候補は、通信 ID が「01b1」、「01b2」、及び「01b3」の通信端末である。この宛先端末の候補は、任意の要求元端末から通信管理システム 50 に対する追加又は削除の要請により、通信管理システム 50 によって追加又は削除されることで更新される。

10

【0127】

このような構成によれば、要求元端末（例えば、01aa）は予め登録されている宛先端末の候補（例えば、01b1）としか通信を開始できない。この宛先端末（例えば、01b1）も要求元端末（例えば、01aa）を宛先端末として宛先リスト管理テーブル 701 に登録しておかなければ要求元端末と通信できない。このような仕組みは想定外の通信端末 10 同士が通信する可能性を低減できる点で好ましい。ただし、宛先リスト管理テーブル 701 への登録を不要にして任意に通信端末 10 同士が通信できてもよい。

【0128】

【表 4】

20

セッション管理テーブル

702

セッションID	中継装置ID	要求元端末の通信ID	宛先端末の通信ID	セッション参加日時
se1	111a	01aa	01b1	20xx/04/10 13:45:30
			01b2	20xx/04/10 13:50:30
se2	111a	01ad	01ca	20xx/04/10 13:11:11
...	...	...	...	...

30

通信管理システム 50 の記憶部 5000 に記憶されたセッション管理 DB 5005 には、例えば、表 4 に示されているようなセッション管理テーブル 702 が含まれる。このセッション管理テーブル 702 には、セッションの識別情報であるセッション ID 毎に、中継に使用される中継装置 30 の中継装置 ID、要求元端末の通信 ID、宛先端末の通信 ID、及びセッション参加日時等の情報が管理される。例えば、表 4 に示されているセッション管理テーブル 702 において、セッション ID「se2」のセッションは、要求元端末の通信 ID「01ad」と宛先端末の通信 ID「01ca」との間で行われていることが示されている。また、セッション ID「se2」のセッションは、中継装置 ID「111b」の中継装置 30 を介して、「20xx/4/10 13:11:11」に開始されたことが示されている。

40

【0129】

<処理の流れ>

次に、通信システム 1 の処理の流れについて説明する。

【0130】

（準備段階の処理）

図 15 は、通信システム 1 の通信の準備段階の処理の例を示すシーケンス図である。こ

50

ここでは、一例として、通信端末10Aと通信端末10B1によるセッションを開始する前の準備段階における処理について説明する。なお、以下の説明の中で、通信端末10Aの通信IDは「01aa」、通信端末10B1の通信IDは「01b」であるものとする。

【0131】

まず、要求元端末である通信端末10Aの操作者が、例えば、通信端末10Aの電源をONにする操作を行うと、操作入力受付部12が電源ONにする操作を受け付けて、通信端末10Aの電源をONにする（ステップS21）。

【0132】

そして、通信制御部13は、上記の電源ONを契機とし、送受信部11から通信ネットワーク2を介して通信管理システム50に、ログインを要求するログイン要求情報を送信する（ステップS22）。なお、ログイン要求情報が、通信端末10Aの電源をONにする操作によって送信されるのは一例であって、例えば、操作者による入力部108への操作や、アプリの起動等によって送信されるものであっても良い。

【0133】

また、ログイン要求情報には、要求元としての自機である通信端末10Aを識別するための通信ID（要求元端末の通信ID）及びパスワードが含まれている。これら通信ID及びパスワードは、例えば、記憶・読出部17を介して記憶部18から読み出された情報である。また、通信端末10Aから通信管理システム50へログイン要求情報が送信される際に、受信側である通信管理システム50は、送信側である通信端末10AのIPアドレスを把握することができる。

【0134】

次に、通信管理システム50の端末認証部52は、送受信部51を介して受信したログイン要求情報に含まれている通信ID及びパスワードを検索キーとして、前述した認証管理テーブル602を検索する。端末認証部52は、通信端末10Aから受信したログイン要求情報に含まれる通信ID及びパスワードの組み合わせが、認証管理テーブル602に含まれるか否かによって認証を行う（ステップS23）。

【0135】

端末認証部52により、正当な利用権限を有する通信端末10Aからのログイン要求であると判断された場合、端末管理部53は、端末管理テーブル603に記録されている通信端末10Aの通信ID「01aa」の稼動状態を、「ONライン（通信可能）」に変更する。このとき、端末管理部53は、受信日時を更新し、また、必要に応じて、通信端末10のIPアドレスを更新する（ステップS24）。これにより、端末管理テーブル603には、通信端末10Aの通信ID「01aa」に、稼動状態「ONライン（通信可能）」、受信日時「20xx.4.10.13:40」及び通信端末10AのIPアドレス「1.2.1.3」が関連付けて管理される。

【0136】

そして、通信管理システム50の送受信部51は、上記の端末認証部52によって得られた認証結果が示された認証結果情報を、通信ネットワーク2を介して、上記ログイン要求してきた要求元端末である通信端末10Aに送信する（ステップS25）。ここでは、端末認証部52によって正当な利用権限を有する通信端末であると判断された場合について、以下で説明する。

【0137】

通信管理システム50の端末抽出部54は、ログイン要求した要求元端末（通信端末10A）の通信ID「01aa」を検索キーとして、宛先リスト管理テーブル701を検索する。これにより、端末管理部53は、要求元端末（通信端末10A）と通信することができる宛先端末の候補の通信IDを抽出する（ステップS26）。ここでは、一例として、要求元端末（通信端末10A）の通信ID「01aa」に対応する宛先端末の通信IDとして、「01b1」、「01b2」、「01b3」が抽出されるものとする。

【0138】

次に、端末抽出部54は、抽出された宛先端末の候補の通信ID（「01b1」、「0

10

20

30

40

50

「01b2」、「01b3」)を検索キーとして、端末管理テーブル603を検索する。これにより、抽出された通信ID毎に稼動状態を読み出すことにより、通信ID(「01b1」、「01b2」、「01b3」)の各稼動状態を取得する(ステップS27)。

【0139】

次に、送受信部51は、宛先端末の候補の通信ID(「01b1」、「01b2」、「01b3」)のそれぞれの稼動状態が含まれた宛先状態情報を、要求元端末(通信端末10A)に送信する(ステップS28)。これにより、要求元端末(通信端末10A)は、この要求元端末(通信端末10A)の宛先端末の候補となる通信ID(「01b1」、「01b2」、「01b3」)の現時点の稼動状態を把握することができる。通信端末10Aは図16に示される宛先選択画面を表示する。

10

【0140】

更に、通信管理システム50の端末抽出部54は、ログイン要求してきた要求元端末(通信端末10A)の通信ID「01aa」を検索キーとして、宛先リスト管理テーブル701を検索する。これにより、端末抽出部54は、要求元端末(通信端末10A)の通信ID「01aa」を宛先端末の候補として登録している他の要求元端末の通信IDを抽出する(ステップS29)。表3に示されている宛先リスト管理テーブル701では、抽出される他の要求元端末の通信IDは、「01b1」、「01b2」及び「01b3」である。

【0141】

次に、通信管理システム50の端末管理部53は、上記ログイン要求してきた要求元端末(通信端末10A)の通信ID「01aa」を検索キーとして、端末管理テーブル603を検索する。これにより、端末管理部53は、ログイン要求してきた要求元端末(通信端末10A)の稼動状態を取得する(ステップS30)。

20

【0142】

そして、通信管理システム50の端末管理部53は、上記ステップS29で抽出された通信ID(「01b1」、「01b2」、「01b3」)のうち、端末管理テーブル603で稼動状態が「ONライン(通信可能)」となっている通信ID(「01b1」、「01b2」、「01b3」)を抽出する。

【0143】

また、送受信部51は、抽出された通信ID(「01b1」、「01b2」、「01b3」)に対応する通信端末10B1に、要求元端末(通信端末10A)の通信ID「01aa」と稼動状態「ONライン(通信可能)」が含まれる宛先状態情報を送信する(ステップS31)。

30

【0144】

一方、他の通信端末10B1でも、例えば、電源ONの操作等に応じて、上記ステップS22～S32の処理と同様の処理を行う。通信端末10B1の電源ONは例えば移動装置20の管理者などによって行われる。

【0145】

<宛先選択画面>

図16は、通信端末10Aに表示される宛先選択画面の一例を示す図である。図16に示す宛先選択画面1201には、操作者に宛先の通信端末10の選択を促すメッセージ1202と、宛先の通信端末10を選択する複数のボタン1203が表示されている。通信端末10Aの操作者は、例えば、表示された複数のボタン1203の中から1つのボタン1203を選択することにより、セッションへの参加を要求する宛先端末を選択する。つまり、どの移動装置20を制御するかを選択する。図16に示すように、操作者が複数の通信端末10Bを選択できることで、操作者は異なる拠点の状況を同じ場所から把握できる。

40

【0146】

<通信処理>

図17は、通信システム1の通信処理の例を示すシーケンス図である。ここでは、通信

50

端末 10A と、移動装置 20 を制御可能な機器制御端末である通信端末 10B1 との間で通信を開始する通信管理方法の例について説明する。

【0147】

ステップ S901 において、通信端末 10A の操作入力受付部 12 は通信端末 10A の操作者による、宛先端末（通信端末 10B1）の選択操作を受け付ける。

【0148】

通信端末 10A の送受信部 11 は通信管理システム 50 にセッションの開始を要求する開始要求情報を送信する（ステップ S902）。この開始要求情報には、例えば、要求元端末である通信端末 10A の通信 ID である要求元端末の通信 ID、宛先端末である通信端末 10B1 の通信 ID である宛先端末の通信 ID 等が含まれる。また、開始要求情報には、通信端末 10A の IP アドレス（要求元 IP アドレス）等の情報も含まれる。

【0149】

ステップ S903 において、通信端末 10A から開始要求情報を受信した通信管理システム 50 の端末管理部 53 は、開始要求情報に含まれる要求元端末（通信端末 10A）の通信 ID「01aa」に基づいて、端末管理 DB 5003 を更新する。例えば、端末管理部 53 は、通信端末 10A の通信 ID「01aa」に対応する稼動状態の情報を「ON ライン（通信中）」に変更し、受信日時の情報も更新する。

【0150】

ステップ S904 において、通信管理システム 50 のセッション管理部 55 は、宛先端末である通信端末 10B1 にセッションの開始を要求する開始要求情報を送信する。この開始要求情報には、例えば、要求元端末である通信端末 10A の要求元端末の通信 ID が含まれる。

【0151】

ステップ S905 において、通信管理システム 50 から開始要求情報を受信した通信端末 10B1 は、通信管理システム 50 に開始応答情報を送信する。この開始応答情報には、例えば、通信端末 10B1 の宛先端末の通信 ID 等が含まれる。本実施形態では、通信端末 10B1 側の操作は必要なく開始応答情報が送信されるものとするが、通信端末 10B1 を管理者が操作することを条件としてもよい。

【0152】

ステップ S906 において、通信端末 10B1 から開始応答情報を受信した通信管理システム 50 の端末管理部 53 は、開始応答情報に含まれる通信端末 10B1 の通信 ID「01b1」に基づいて、端末管理 DB 5003 を更新する。例えば、端末管理部 53 は、通信端末 10B1 の通信 ID「01b1」に対応する稼動状態の情報を「ON ライン（通信中）」に変更し、受信日時の情報を更新する。

【0153】

ステップ S907 において、通信管理システム 50 のセッション管理部 55 は、セッションを識別するための識別情報であるセッション ID を採番する。また、セッション管理部 55 は、作成されたセッション ID を、要求元端末の通信 ID（通信端末 10A の通信 ID）、及び宛先端末の通信 ID（通信端末 10B1 の通信 ID）と対応づけてセッション管理 DB 5005 に記憶する。

【0154】

ステップ S909 において、通信管理システム 50 のセッション管理部 55 は、中継装置 30 に、セッション情報を送信する。このセッション情報には、例えば、ステップ S907 で作成されたセッション ID 等の情報が含まれる。中継装置 30 はセッション ID に基づいてセッション管理 DB 5005 からセッション情報を取得できる。

【0155】

ステップ S910a において、通信管理システム 50 のセッション管理部 55 は、通信端末 10A にセッションの開始を指示する開始指示情報を送信する。同様に、ステップ S910b において、通信管理システム 50 のセッション管理部 55 は、通信端末 10B1 にセッションの開始を指示する開始指示情報を送信する。開始指示情報にはセッション ID

10

20

30

40

50

Dが含まれ、通信端末10はセッションIDに基づいてセッション管理DB5005からセッション情報を取得できる。

【0156】

ステップS911aにおいて、通信端末10Aは、受信した開始指示情報に基づいて、中継装置30との間でセッションを確立する。同様に、ステップ911bにおいて、通信端末10B1は、受信した開始指示情報に基づいて、中継装置30との間でセッションを確立する。これにより、同じセッションに通信端末10Aと10B1が参加できる。

【0157】

ステップS911cにおいて、広角撮像装置9の広角画像送信部31は正距円筒射影映像を通信端末10B1に送信する。例えば、通信端末10B1がセッションを確立すると、通信端末10B1が正距円筒射影映像の撮像と送信の開始を広角撮像装置9に指示する。あるいは、広角撮像装置9の電源がONの間、常に、広角撮像装置9が正距円筒射影映像を通信端末10B1に送信してもよい。また、正距円筒射影映像はセッションの確立前から送信されてもよい。

【0158】

通信端末10Aと通信端末10B1は、同じセッションIDのセッションに参加し、画像データや音声データ等のコンテンツデータを送受信することにより、例えば、テレビ会議を行うことができる(S912)。この画像データには正距円筒射影映像、正面映像、及び、背面映像が含まれている。

【0159】

また、通信端末10Aは、確立されたセッションを用いて、通信端末10B1との間で機器(例えば移動装置20)の操作に関する情報を送受信することができる。

【0160】

なお、機器の操作に関する情報の送受信は、セッションを用いずに、通信管理システム50を介した制御セッションを用いて送受信されるものであっても良いし、通信ネットワーク2等を介して、通信端末10Aと通信端末10B1との間で送受信されるものであっても良い。

【0161】

ここでは、通信端末10Aは、確立されたセッションを用いて、通信端末10B1との間で機器(例えば移動装置20)の操作に関する情報を送受信するものとして以下の説明を行う。

【0162】

ステップS913において、通信端末10Aの操作者が、機器の操作画面に入力を行うと、入力された操作に応じた操作指示情報が、セッションを用いて送信される。この操作指示情報には、例えば、通信端末10Aの通信ID、及び操作者の操作内容に応じた操作指示が含まれる。

【0163】

ステップS914において、通信端末10B1の機器制御部19cは、通知された操作指示情報に含まれる操作指示に基づいて、機器間通信部19dを介して、移動装置20を制御する。

【0164】

<パターン1>

続いてパターン1～3の映像の配置例を説明する。

図18は、パターン1において通信端末10Aが表示部109に表示する映像表示画面610の一例を示す。映像表示画面610は映像表示欄611、正面映像ボタン612、背面映像ボタン613、及び、移動装置操作ボタン614を有している。図18(a)の映像表示欄611は全天球映像を表示している。通信端末10Aの表示制御部16は通信端末10Bから送信された正距円筒射影映像を立体球に貼り付けて全天球映像を生成している(図10参照)。

【0165】

操作者は、全天球映像を指やマウス等で水平方向及び垂直方向に回転させることができる。また、指でピンチインすることで縮小でき、ピンチアウトすることで拡大できる。このようにして操作者は任意の所定領域画像Qを映像表示欄611に表示させることができる。

【0166】

正面映像ボタン612は映像表示欄611に表示させる映像を正面映像に切り替えるためのボタンであり、背面映像ボタン613は映像表示欄611に表示させる映像を背面映像に切り替えるためのボタンである。移動装置操作ボタン614は4つのボタンを有しており、4つのボタンはそれぞれ移動装置20を前後左右に移動させるボタンに対応する。移動装置操作ボタン614が全天球映像と重なって表示されるので、移動装置操作ボタン614を独立して表示するよりも表示エリアを広くでき、見やすいという効果を奏することができる。

10

【0167】

図18(b)は正面映像ボタン612が押下されることで映像表示欄611に正面映像が表示された映像表示画面610を示す。正面映像ボタン612が押下されたので映像表示欄611には正面映像が表示されている。また、正面映像ボタン612の代わりに全天球映像ボタン615が表示される。全天球映像ボタン615は映像表示欄611に表示させる映像を全天球映像に切り替えるためのボタンである。

【0168】

移動装置操作ボタン614が正面映像又は背面映像と重なって表示されるので、移動装置操作ボタン614を独立して表示するよりも表示エリアを広くでき、見やすいという効果を奏することができる。

20

【0169】

図18(c)は背面映像ボタン613が押下されることで映像表示欄611に背面映像が表示された映像表示画面610を示す。背面映像ボタン613の代わりに全天球映像ボタン615及び正面映像ボタン612が表示される。

【0170】

このように、正面映像ボタン612、背面映像ボタン613、全天球映像ボタン615を押下することで、映像表示欄611に表示させる映像を交互に切り替えることができる。

【0171】

図19はパターン1の映像の配置例において映像を切り替える手順を示すフローチャート図の一例である。図19の処理は通信端末10Aが全天球映像、正面映像、及び、背面映像の少なくとも1つを受信するとスタートする。

30

【0172】

まず、表示制御部16は全天球映像を表示部109に表示する(S101)。この場合、全天球映像に重ねて移動装置操作ボタン614を表示する。全天球映像が表示された場合、操作入力受付部12は回転、拡大、縮小の操作を受け付け、表示制御部16は操作に応じた所定領域Tを映像表示欄611に表示する。

【0173】

なお、全天球映像を最初に表示するのは一例であり、正面映像又は背面映像を最初に表示してもよい。受信した順に表示してもよい。

40

【0174】

表示制御部16は正面映像ボタン612、背面映像ボタン613を表示部109に表示する(S102)。

【0175】

操作入力受付部12は正面映像ボタン612が押下されたか否かを判断する(S103)。正面映像ボタン612が押下されない場合、処理はステップS106に進む。

【0176】

正面映像ボタン612が押下された場合、表示制御部16は正面映像を表示する(S104)。表示制御部16は背面映像ボタン613、全天球映像ボタン615を表示部10

50

9に表示する（S105）。

【0177】

操作入力受付部12は背面映像ボタン613が押下されたか否かを判断する（S106）。背面映像ボタン613が押下されない場合、処理はステップS109に進む。

【0178】

背面映像ボタン613が押下された場合、表示制御部16は背面映像を表示する（S107）。表示制御部16は正面映像ボタン612、全天球映像ボタン615を表示部109に表示する（S108）。

【0179】

操作入力受付部12は全天球映像ボタン615が押下されたか否かを判断する（S109）。全天球映像ボタン615が押下された場合、処理はステップS101に進む。全天球映像ボタン615が押下されない場合、処理はステップS103に進む。

【0180】

以上のように、通信端末10Aは、正面映像ボタン612、背面映像ボタン613、又は全天球映像ボタン615の押下を受け付けて、パターン1の映像を表示できる。

【0181】

このように、パターン1の映像の配置例では、1つの表示部109に全天球映像と正面映像（背面映像）を切り替えて表示できるため、全天球映像と正面映像（背面映像）の大きさを維持でき、操作者が見づらくすることを抑制できる。全天球映像が表示された状態では、操作者は全天球映像を回転させることで360度の周囲を確認できる。また、正面映像は解像度が高いので、正面映像が表示された状態では、看板などの文字を読むような場合、又は、物体の構造を確認する場合、などで有効である。

【0182】

<パターン2>

図20は、パターン2において通信端末10Aが表示部109に表示する映像表示画面610の一例を示す。図20（a）の映像表示画面610は全体表示欄621、正面映像欄622、及び、移動装置操作ボタン614を有している。全体表示欄621には正距円筒射影映像が表示される。図20（a）の正距円筒射影映像は一例としてモデルルームのある居室が撮像されたものであり、4つの壁といくつかの什器が写っている。このように正距円筒射影映像では360度の被写体が平面上に表される。

【0183】

正面映像欄622には正面映像が表示される。図20（a）では棚622aが写っているが、正距円筒射影映像では歪みが大きいのに対し、正面映像では画角が狭いものの歪みがほとんどない。また、正面映像は正距円筒射影映像よりも大きく表示されるが、正面映像は正距円筒射影映像よりも解像度が高いので、操作者は正面映像から詳細な情報を得やすくなる。例えば、操作者が看板などの文字を読むような場合、又は、製品の構造を確認する場合、などで有効である。また、正距円筒射影映像は歪んでおり、かつ、正面映像よりも小さく表示されるが、映像表示画面610に常に表示されているため、操作者は移動装置20の周囲の状況を把握できる。

【0184】

移動装置操作ボタン614が正面映像と重なって表示されるので、移動装置操作ボタン614を独立して表示するよりも表示エリアを広くでき、見やすいという効果を奏することができる。

【0185】

正面映像欄622は背面映像ボタン613を有しており、ユーザは正面映像を背面映像に切り替えることができる。

【0186】

図20（b）は背面映像ボタンが押下された映像表示画面610の一例を示す。図20（b）の映像表示画面610は正面映像欄622の代わりに背面映像欄623を有し、背面映像を表示している。背面映像欄623は正面映像ボタン612を有し、ユーザは背面

10

20

30

40

50

映像を正面映像に切り替えることができる。

【0187】

また、ユーザは図20(a)(b)のいずれにおいても、正面映像又は背面映像を上側、正距円筒射影映像を下側に配置することができる。例えば、ユーザが全体表示欄621を下方方向にスワイプ(フリックでもよい)するか、又は、正面映像欄622若しくは背面映像欄623を上方向にスワイプすることで、通信端末10Aは図20(c)(d)のような映像表示画面610を表示できる。

【0188】

図20(c)では、正面映像が上側、正距円筒射影映像が下側に表示され、図20(d)では、背面映像が上側、正距円筒射影映像が下側に表示されている。このように、ユーザは自分が見たい配置で正面映像、背面映像、及び、正距円筒射影映像を表示させることができる。

10

【0189】

図21はパターン2の映像の配置例において映像を表示する手順を示すフローチャート図の一例である。図21の処理は通信端末10Aが全天球映像、正面映像、及び、背面映像の少なくとも1つを受信するとスタートする。

【0190】

表示制御部16は全体表示欄621に正距円筒射影映像を表示する(S201)。

【0191】

表示制御部16は正面映像欄622に正面映像を表示する(S202)。この場合、全天球映像に重ねて移動装置操作ボタン614を表示する。なお、背面映像を先に表示してもよいし、受信した順に表示してもよい。

20

【0192】

次に、操作入力受付部12は背面映像ボタン613が押下されたか否かを判断する(S203)。背面映像ボタン613が押下された場合、表示制御部16は背面映像欄623に背面映像を表示する(S204)。

【0193】

次に、操作入力受付部12はスワイプなど上下入れ替え操作が入力されたか否かを判断する(S205)。上下入れ替え操作が入力された場合、表示制御部16は正面映像欄622と全体表示欄621、又は、背面映像欄623と全体表示欄621の上下を入れ替える(S206)。

30

【0194】

こうすることで、映像表示画面610に、正距円筒射影映像と正面映像、又は、正距円筒射影映像と背面映像を同時に表示できる。

【0195】

次に、図22を用いてパターン2の別の表示例を説明する。図22は、パターン2において通信端末10Aが表示部109に表示する映像表示画面610の一例を示す。図22(a)の映像表示画面610は、全天球表示欄631、正面映像欄622、及び、移動装置操作ボタン614を有している。全天球表示欄631には全天球映像が表示される。通信端末10Aの表示制御部16は通信端末10Bから送信された正距円筒射影映像を立体球に貼り付けて全天球映像を生成している(図10参照)。図22(b)~(d)は図20(b)~(d)と同様に、正面映像と背面映像が切り替わるか、又は、全天球映像と正面映像若しくは全天球映像と背面映像が切り替わった状態を示す。

40

【0196】

図22(a)では、全天球表示欄631にコピー機631aが写っているがこれは説明の便宜上であり、操作者は全天球映像のうち任意の所定領域画像Qを全天球表示欄631に表示させることができる。正面映像欄622は図20(a)と同様である。なお、移動装置操作ボタン614は全天球表示欄631に表示されてもよい。

【0197】

図22(a)において全天球表示欄631と正面映像欄622はほぼ同じ大きさである

50

。操作者は全天球表示欄 6 3 1 で見たい任意の方向を大きく表示させることができる。正面映像欄 6 2 2 は図 2 0 (a) よりも小さくなるが、正面映像は解像度が高いので、操作者は正面映像から詳細な情報を得られる。従って、全天球表示欄 6 3 1 と正面映像欄 6 2 2 が同じ大きさであることで、全天球映像と正面映像のそれぞれのメリットを得られやすくなる。

【0198】

図 2 3 は図 2 2 のパターン 2 の別の表示例において、映像を表示する手順を示すフローチャート図の一例である。図 2 3 は図 2 1 の正距円筒射影映像が全天球映像に変更されているが全体的な処理の流れは図 2 1 と同様でよい。映像表示画面 6 1 0 に、全天球映像と正面映像、又は、全天球映像と背面映像を同時に表示できる。

10

【0199】

パターン 1, 2 では通信端末 1 0 A が縦長の画面の例を示したが、通信端末 1 0 A の画面は横長でもよい。この場合、映像のアスペクト比を維持することが好ましいが、アスペクト比を変更して縦方向又は横方向に拡大縮小してもよい。

【0200】

<パターン 3>

図 2 4 は、パターン 3 において通信端末 1 0 A が表示部 1 0 9 に表示する映像表示画面 6 1 0 の一例を示す。図 2 4 の映像表示画面 6 1 0 は全天球表示欄 6 3 1、サブ正面映像欄 6 4 2、サブ背面映像欄 6 4 3、及び、移動装置操作ボタン 6 1 4 を有している。全天球表示欄 6 3 1 には全天球映像が表示される。サブ正面映像欄 6 4 2 には正面映像が表示され、サブ背面映像欄 6 4 3 には背面映像が表示される。サブ正面映像欄 6 4 2 とサブ背面映像欄 6 4 3 には移動装置 2 0 から見て方向が 1 8 0 度、異なる被写体が写る。

20

【0201】

図 2 4 の映像表示画面 6 1 0 では、全天球表示欄 6 3 1 がサブ正面映像欄 6 4 2 とサブ背面映像欄 6 4 3 よりも大きい。従って、全天球映像がメインで正面映像と背面映像がサブという位置づけになる。操作者は全天球表示欄 6 3 1 では見たい任意の方向を大きく表示させることができる。また、常に、正面映像と背面映像が表示されるので、移動装置の進行方向を常に把握し、また、背面の状況も常に把握できる。

【0202】

移動装置操作ボタン 6 1 4 が全天球映像と重なって表示されるので、移動装置操作ボタン 6 1 4 を独立して表示するよりも表示エリアを広くでき、見やすいという効果を奏することができる。

30

【0203】

なお、全天球表示欄 6 3 1 がサブ正面映像欄 6 4 2 とサブ背面映像欄 6 4 3 よりも大きいとしたのは一例に過ぎず、正面映像を全天球映像及び背面映像よりも大きく表示してもよいし、背面映像を全天球映像及び正面映像よりも大きく表示してもよい。また、3つの表示欄（全天球表示欄 6 3 1 がサブ正面映像欄 6 4 2 とサブ背面映像欄 6 4 3）に何を表示するかを操作者が任意に設定できるとなおよい。

【0204】

図 2 5 は、パターン 3 の映像の配置例において映像を表示する手順を示すフローチャート図の一例である。図 2 5 の処理は通信端末 1 0 A が全天球映像、正面映像、及び、背面映像の少なくとも 1 つを受信するとスタートする。

40

【0205】

表示制御部 1 6 は全天球表示欄 6 3 1 に全天球映像を表示する（S 3 0 1）。この場合、全天球映像に重ねて移動装置操作ボタン 6 1 4 を表示する。

【0206】

表示制御部 1 6 はサブ正面映像欄 6 4 2 に正面映像を表示する（S 3 0 2）。表示制御部 1 6 はサブ背面映像欄 6 4 3 に背面映像を表示する（S 3 0 3）。

【0207】

こうすることで、映像表示画面 6 1 0 に、全天球映像、正面映像、及び、背面映像を同

50

時に表示できる。

【0208】

次に、図26を用いてパターン3の別の表示例を説明する。図26は、パターン3において通信端末10Aが表示部109に表示する映像表示画面610の一例を示す。図26の映像表示画面610はメイン表示欄651、1つ以上の各種映像欄652（各種映像欄652a～652c）、及び、移動装置操作ボタン614を有している。メイン表示欄651には全天球映像が表示される。通信端末10Aの表示制御部16は通信端末10Bから送信された正距円筒射影映像を立体球に貼り付けて全天球映像を生成している（図10参照）。

【0209】

1つ以上の各種映像欄652には、正面映像及び背面映像を表示できるのはもちろん、任意の所定領域画像Qの全天球映像を表示できる。

【0210】

メイン表示欄651は表示部109のほぼ全面を占め、その上に1つ以上の各種映像欄652が移動可能に重ねて表示されている。図26では3つの各種映像欄652a～652cが表示されている。各種映像欄652はウィンドウであり、操作者は位置の変更、大きさの変更、削除（非表示にする。ウィンドウを閉じる。）、最小化、及び、新たな生成、が可能である。

【0211】

表示制御部16は、パターン3で映像を表示する際、正面映像と背面映像を各種映像欄652に表示する。また、全天球映像の任意の1つ以上の所定領域画像Qを複製して各種映像欄652に表示する。操作者は所定領域画像Qを変更できるため、初期状態で各種映像欄652に表示される所定領域画像Qはどこでもよい。しかし、正面映像と背面映像が各種映像欄652に表示されているので、これ以外の所定領域画像Qを複製することが好ましい。例えば、移動装置20の正面に対し水平方向の右側及び左側などである。

【0212】

初期状態の各種映像欄652の位置は、例えばメイン表示欄651の四隅などでよい。操作者は任意の位置に各種映像欄652を移動できる。

【0213】

メイン表示欄651と各種映像欄652の大きさからメイン表示欄651がメインで各種映像欄652に表示される映像はサブという位置づけになる。操作者は全天球映像を大画面で見ることができ、見たい任意の方向を大きく表示させることができる。また、各種映像欄652では正面映像と背面映像が表示されるので、移動装置20の進行方向と背面方向の状況を把握できる。また、各種映像欄652に全天球映像を表示させると（各種映像欄652に表示された全天球映像は複製映像の一例）、移動装置20の周囲の任意の方向の状況を把握することができる。操作者が新たに各種映像欄652を生成する操作を行うと、操作入力受付部12がこれを受け付け、表示制御部16が各種映像欄652に新たに全天球映像を表示する。

【0214】

各種映像欄652は移動できるので邪魔にならない場所に操作者が移動できる。削除したり最小化したりしてもよい。操作入力受付部12はこのような操作を受け付け、表示制御部16が各種映像欄652を非表示にしたり、又は、最小化したりする。

【0215】

このような表示方法は、従来であれば各種映像欄652の数だけ撮像装置が必要であったが、本実施形態では全天球映像から任意の所定領域画像Qを複製して表示できるため、低コストに多くの方向の映像を常に表示することができる。

【0216】

移動装置操作ボタン614が全天球映像と重なって表示されるので、移動装置操作ボタン614を独立して表示するよりも表示エリアを広くでき、見やすいという効果を奏することができる。

10

20

30

40

50

【0217】

図27は、図26のパターン3の映像の配置例において映像を表示する手順を示すフローチャート図の一例である。図27の処理は通信端末10Aが全天球映像、正面映像、及び、背面映像の少なくとも1つを受信するとスタートする。

【0218】

表示制御部16はメイン表示欄651に全天球映像を表示する(S401)。この場合、全天球映像に重ねて移動装置操作ボタン614を表示する。

【0219】

表示制御部16は全天球映像に重ねて正面映像を表示する(S402)。表示制御部16は全天球映像に重ねて背面映像を表示する(S403)。正面映像と背面映像が映った各種映像欄652の初期位置は予め決まっているか、又は、ユーザが前回、図26の映像表示画面610を表示させた際に設定した位置である。

10

【0220】

操作入力受付部12は新たな各種映像欄652が追加されたか否かを判断する(S404)。操作方法はどのようなものでもよいが、例えば長押し、ダブルタップなどしてメニューを表示させ、「各種映像欄の追加」を押下する方法がある。なお、メニューには正面映像と背面映像の選択ボタンが表示されてもよいが、正面映像又は背面映像がすでに表示されている場合には正面映像と背面映像の選択ボタンは表示されないことが好ましい。これにより、1つ以下の正面映像と背面映像を、全天球映像と同時に表示できる。

20

【0221】

各種映像欄652が追加された場合、表示制御部16は長押し又はダブルタップされた場所の所定領域Tの全天球映像を新しい各種映像欄652に設定し、全天球映像に重ねて表示する(S405)。

【0222】

以上、パターン1～3について説明したが、操作者はボタンを押下するなど所定の操作でパターン1～3を任意に切り変えることができる。

【0223】

<パターンの切り替えについて>

パターン1～3は任意に切り替え可能であるが、これとは別に何らかのイベントを契機にパターンが自動的に切り替わると操作者のユーザビリティが向上する。

30

【0224】

図28を用いてパターンの切り替えの契機について説明する。図28はパターンが自動で切り替えられる契機について説明する図の一例である。

【0225】

図28(a)について説明する。図28(a)は通信端末10Aがセッションを確立した時に開始される。

【0226】

セッションの確立により通信端末10Aの表示制御部16は全天球映像、正面映像及び背面映像を表示可能となる。まず、表示制御部16はパターン1で映像表示欄611に全天球映像を表示する(S1001)。つまり、表示部109の全面に全天球映像を表示する。

40

【0227】

次に、表示制御部16は全天球映像を水平方向に一定速度で回転させる(S1002)。これは、画角 α を一定のまま、仰角 ea を水平方向の一定に保ち、方位角 aa を一定速度で変化させることにより実現される。従って、操作者には所定領域画像Qが回転するように見える。

【0228】

表示制御部16は水平方向に360度回転したか否かを判断する(S1003)。回転を開始する前の中心点CPの方向(ea, aa)を記憶しておけば容易に判断できる。水平方向に360度回転するまでは回転を継続する。

50

【0229】

水平方向に360度回転した場合（S1003のYes）、表示制御部16はパターン2又はパターン3に切り替える（S1004）。

【0230】

セッションが確立した直後、操作者は周囲の状況が分からないが、セッションが確立した直後は所定領域画像Qが360度回転してから、パターン2, 3で表示されるので、状況を把握してから正面映像で正面の状況を確認して移動を開始できる。なお、パターン1のまま正面映像を大きく表示してもよい。

【0231】

図28（b）について説明する。図28（b）は通信端末10Aがセッションを確立した時に開始される。

10

【0232】

セッションの確立により通信端末10Aの表示制御部16は全天球映像、正面映像及び背面映像を表示可能となる。まず、表示制御部はパターン2で正距円筒射影映像と正面映像を表示する（S2001）。つまり、表示部109の上方に小さく正距円筒射影映像を表示し、下方に正面映像を表示する。

【0233】

表示制御部16はパターン2で表示してから所定時間が経過したか否かを判断する（S2002）。所定時間が経過するまではパターン2による表示を継続する。

【0234】

所定時間が経過した場合（S2002のYes）、表示制御部16はパターン1又はパターン3に切り替える（S2003）。

20

【0235】

セッションが確立した直後、操作者は周囲の状況が分からないが、セッションが確立してから所定時間、パターン2の正距円筒射影映像が表示されるので、状況を把握してからパターン1, 3が表示されるので、状況を把握してから正面映像で正面の状況を確認して移動を開始できる。なお、パターン2の表示を継続してもよい。

【0236】

<まとめ>

以上説明したように、本実施形態の通信端末10Aは、全天球映像と正面映像（背面映像）を適切に配置して表示するため、操作者は移動装置20の周囲の全体的な状況を確認することも、正面又は背後の高解像度な映像を確認することもできる。パターン1～3の配置で全天球映像と正面映像（背面映像）を表示することで、操作者は全天球映像と正面映像（背面映像）を活用して移動装置20を移動したり、周囲を確認したりできる。また、パターン1～3を任意に又は自動的に切り替えることもできる。

30

【0237】

<その他の適用例>

以上、本発明を実施するための最良の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形及び置換を加えることができる。

40

【0238】

例えば、本実施形態では広角撮像装置9が通信端末10Bに正距円筒射影映像を送信し、通信端末10Bが正距円筒射影映像を通信端末10Aに送信したが、広角撮像装置9が直接、通信端末10Aとセッションを接続し、正距円筒射影映像を送信してもよい。この場合、広角撮像装置9は通信端末10の一形態となり、映像を送信するが受信はしない通信端末10となる。

【0239】

また、本実施形態では背面映像が送信されると説明したが、通信端末10Bは背面映像を送信しなくてもよい。また、通信端末10Bが正面映像と背面映像とは別に通常の画角の映像を送信してもよい。

50

【0240】

また、パターン1～3はそれぞれが独立しているのではなく、1つの通信端末10がパターン1から2、2から3、3から1のように（又はこれらの逆）、遷移させることができる。

【0241】

また、本実施形態では、陸上を走行する移動装置20を例に説明したが、移動装置20はドローンなどのように空中を飛行してもよい。また、海上を航行してもよいし、水中を移動してもよい。また、地下、狭路、地中を移動してもよい。また、陸上を移動する場合、車輪で移動してもよいし、2足、3足、4足などの多脚移動を行ってもよいし、キャタピラー（登録商標）で移動してもよい。

10

【0242】

また、テレプレゼンスロボットに限らず、人間が移動させる装置に搭載された広角撮像装置9と平面撮像装置の映像に本実施形態の表示方法を適用してもよい。

【0243】

また、本実施形態では主に、1人の操作者が1つの移動装置20を操作する例を説明したが、1人の操作者が複数の移動装置20を操作することも可能である。この場合、通信端末10Aは複数の通信端末10Bとセッションを確立する。逆に、複数の操作者が1つの移動装置20を操作することも可能である。この場合、例えば最後に通信端末10Bに送信された操作指示情報が有効となってもよいし、操作権という概念を導入し操作権がある通信端末10Aのみが操作指示の送信を可能としてもよい。操作権は操作者などの操作により移転できる。

20

【0244】

また、本実施形態では操作指示情報が通信セッションで送信されると説明したが、コンテンツデータのセッションで送信されてもよい。

【0245】

また、本実施例では、中継装置30を介して通信端末10が通信しているが、通信端末10は中継装置を介さずに通信してもよい。このような通信の通信プロトコルとして例えばWebRTC（Web Real-Time Communication）が知られている。

【0246】

また、図14などの構成例は、通信管理システム50及び通信端末10による処理の理解を容易にするために、主な機能に応じて分割したものである。処理単位の分割の仕方や名称によって本願発明が制限されることはない。通信管理システム50及び通信端末10の処理は、処理内容に応じて更に多くの処理単位に分割することもできる。また、1つの処理単位が更に多くの処理を含むように分割することもできる。

30

【0247】

また、本実施例では説明の都合上、通信管理システム50と中継装置30を別々の装置として説明したが、両者の機能が統合された装置が通信管理システム50と中継装置30の機能を提供してもよい。

【0248】

また、通信システム1が複数の通信管理システム50を有していてもよく、通信管理システム50の機能が複数のサーバに分散して設置されていてもよい。

40

【0249】

また、通信管理システム50が記憶部5000に有する各データベースの1つ以上は通信ネットワーク2上に存在していてもよい。

【0250】

なお、送受信部11は通信手段の一例であり、表示制御部16は表示処理手段の一例であり、操作入力受付部12は受付手段の一例である。

【符号の説明】

【0251】

1 通信システム

50

9	広角撮像装置
10	通信端末
20	移動装置
30	中継装置
50	通信管理システム
【先行技術文献】	
【特許文献】	
【0252】	
【文献】特開2013-112030号公報	

10

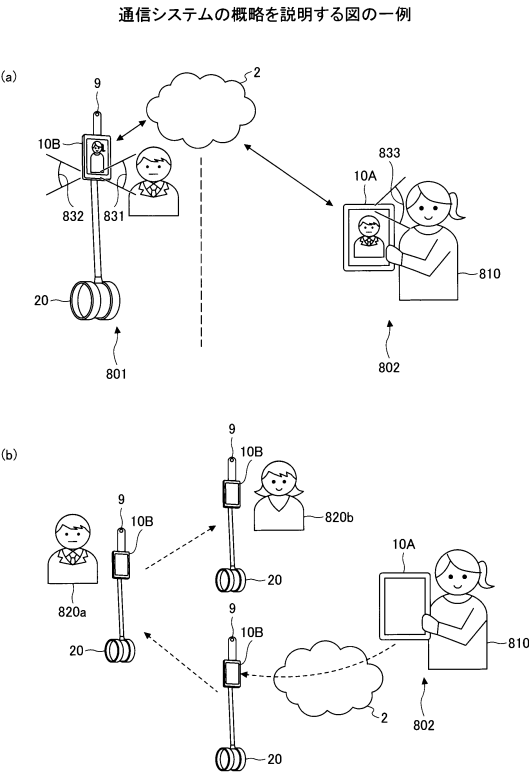
20

30

40

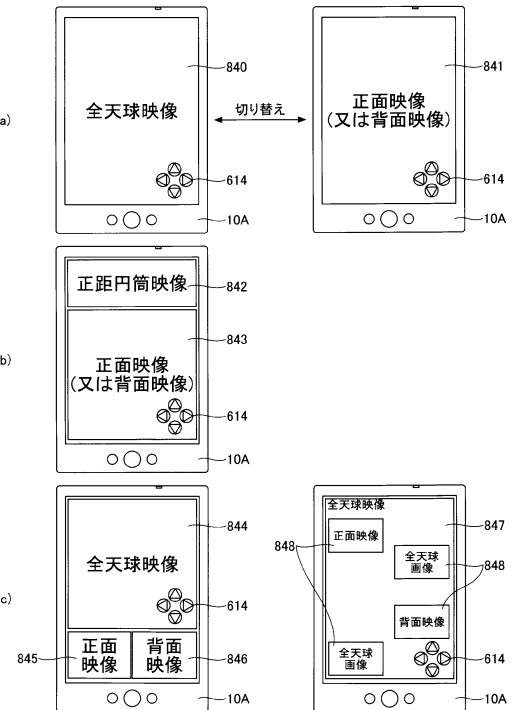
50

【図面】
【図 1】



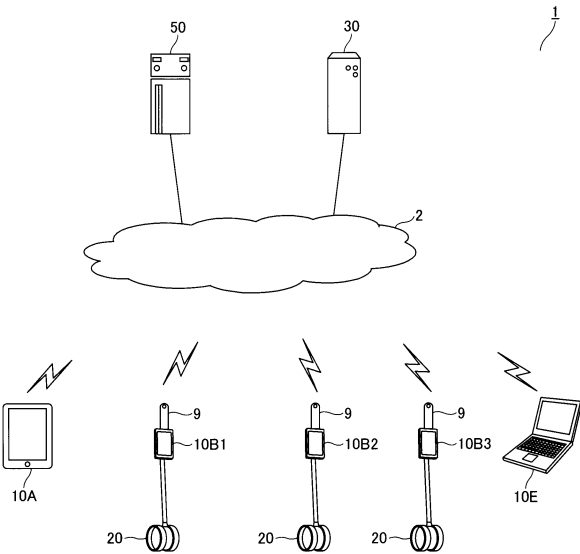
【図 2】

平面撮像装置が撮像した正面映像
又は背面映像と広角撮像装置が撮像した全天球映像の表示例を説明する図



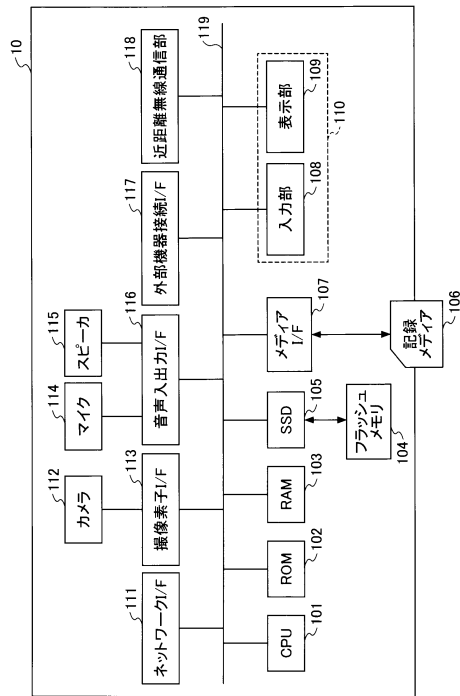
【図 3】

一実施形態に係る通信システムの構成例を示す図



【図 4】

一実施形態に係る通信端末のハードウェア構成例を示す図



10

20

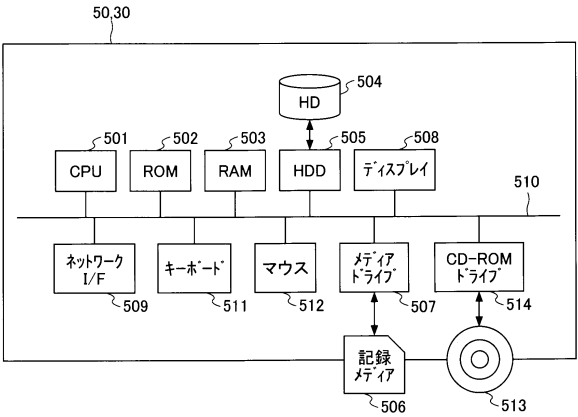
30

40

50

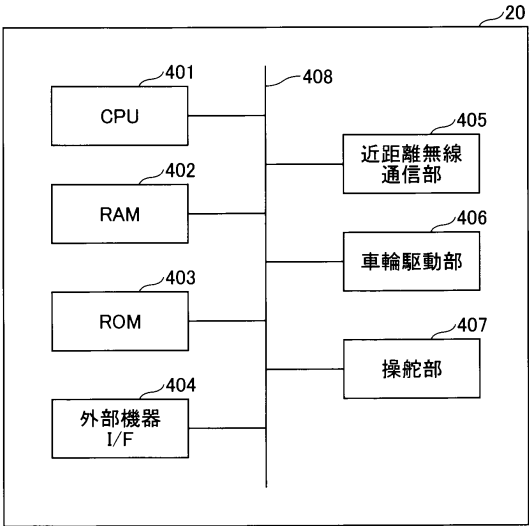
【図 5】

通信管理システムのハードウェア構成例を示す図



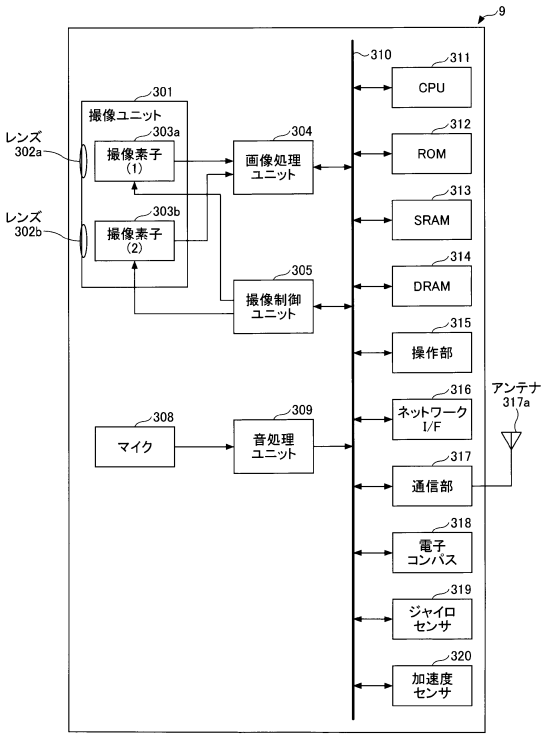
【図 6】

移動装置のハードウェア構成例を示す図



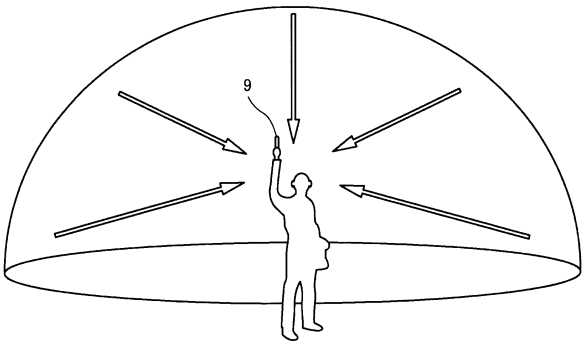
【図 7】

広角撮像装置の一例のハードウェア構成図



【図 8】

広角撮像装置の使用イメージ図の一例



10

20

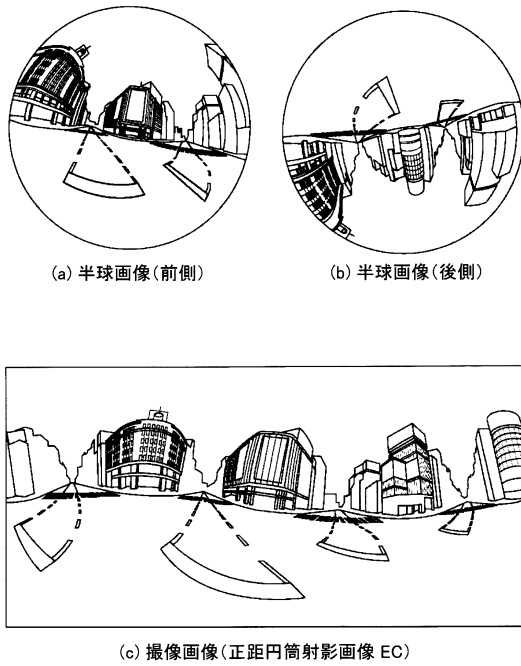
30

40

50

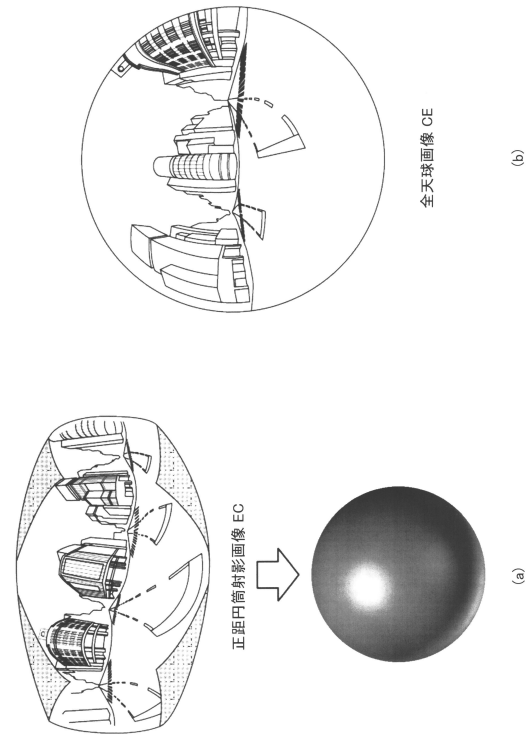
【図 9】

広角撮像装置で撮像された画像から正距円筒射影画像及び
全天球画像が作成されるまでの処理の概略を説明する図



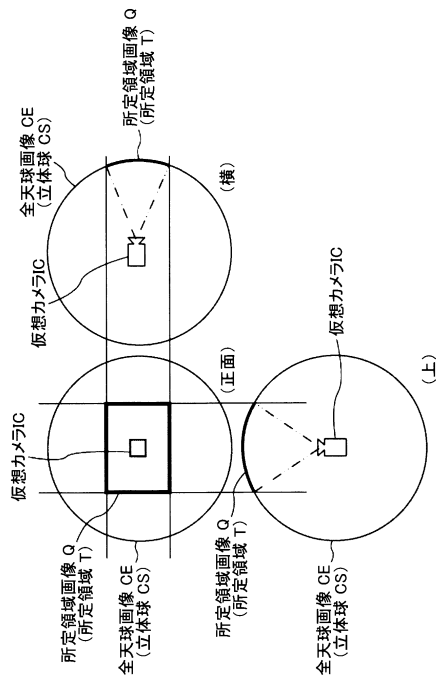
【図 10】

広角撮像装置で撮像された画像から正距円筒射影画像及び
全天球画像が作成されるまでの処理の概略を説明する図



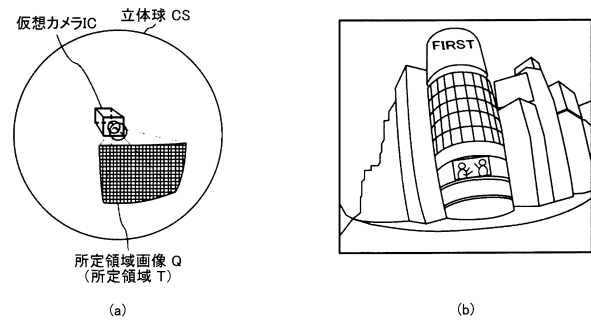
【図 11】

全天球画像を三次元の立体球とした場合の
仮想カメラ及び所定領域の位置を示した図



【図 12】

図 11 の立体斜視図等の一例を示す図



10

20

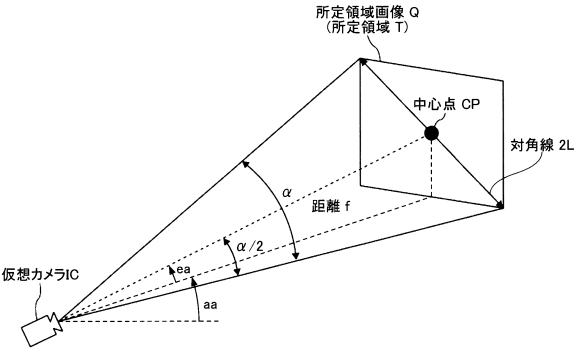
30

40

50

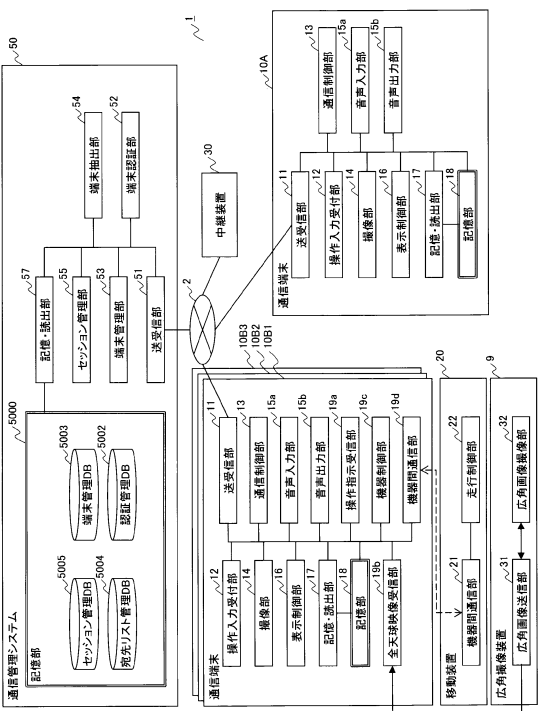
【図 1 3】

所定領域情報と所定領域の画像の関係との関係を示した図の一例



【図 1 4】

通信システムが有する通信管理システム、通信端末10A、及び、通信端末10Aの機能をブロック状に示す機能ブロック図

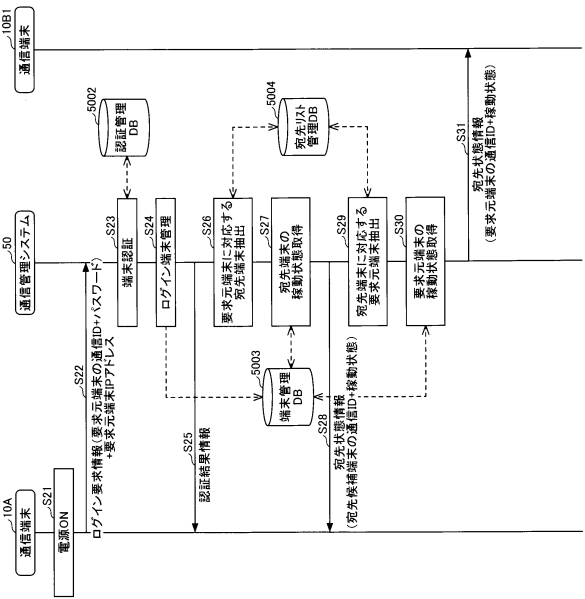


10

20

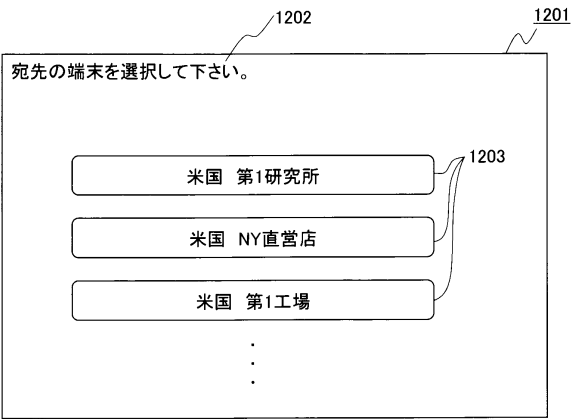
【図 1 5】

通信システムの通信の準備段階の処理の例を示すシーケンス図



【図 1 6】

通信端末に表示される宛先選択画面の一例を示す図

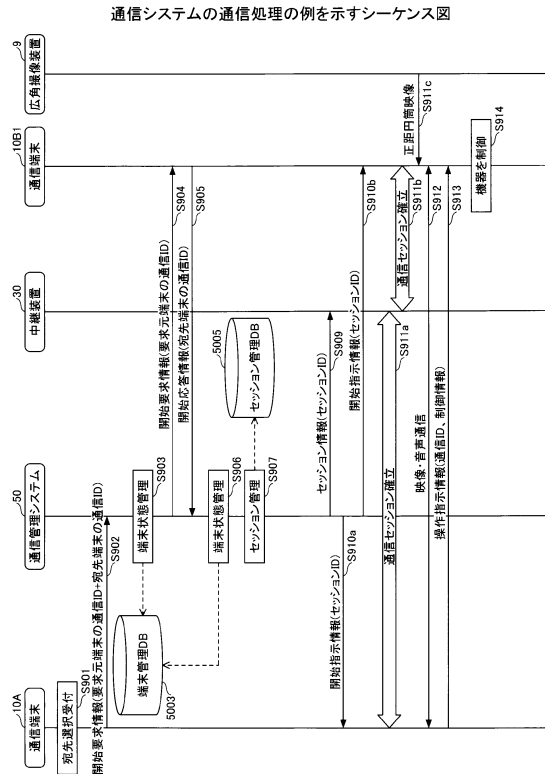


30

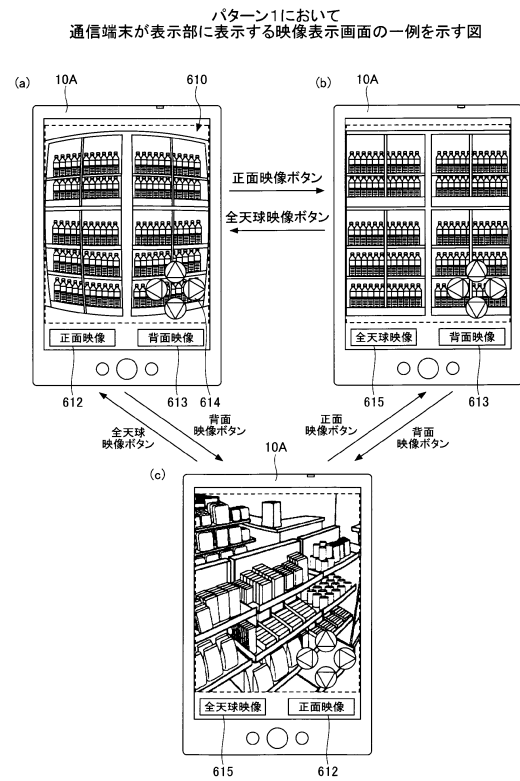
40

50

【図 17】



【図 18】

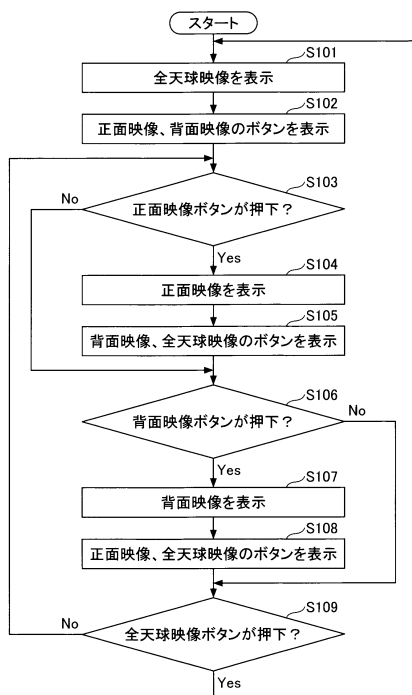


10

20

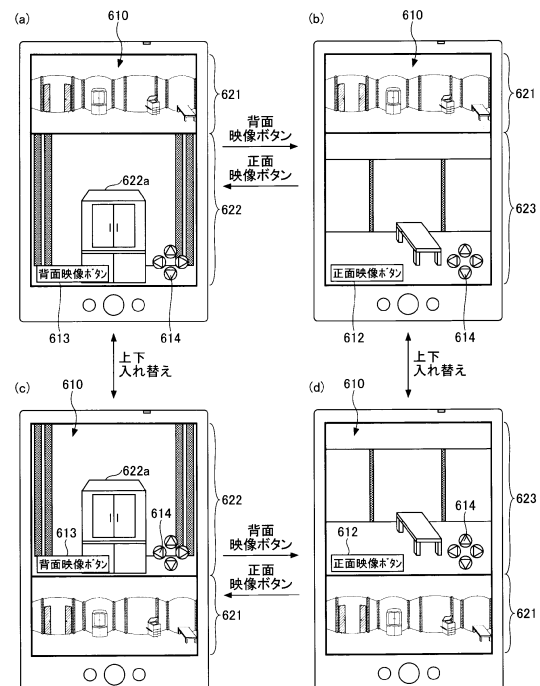
【図 19】

パターン1の映像の配置例において
映像を切り替える手順を示すフローチャート図の一例



【図 20】

パターン2において
通信端末が表示部に表示する映像表示画面の一例を示す図



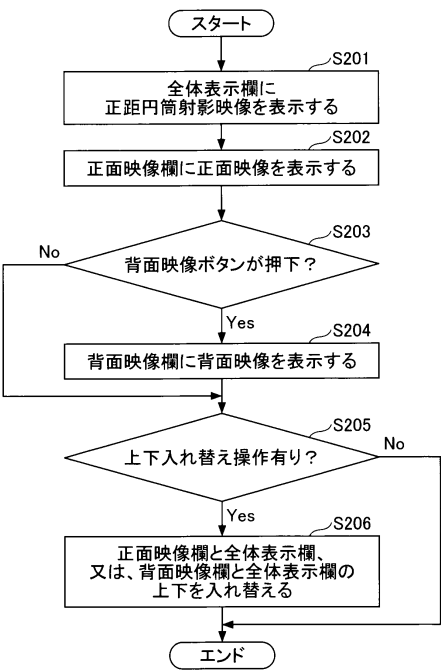
30

40

50

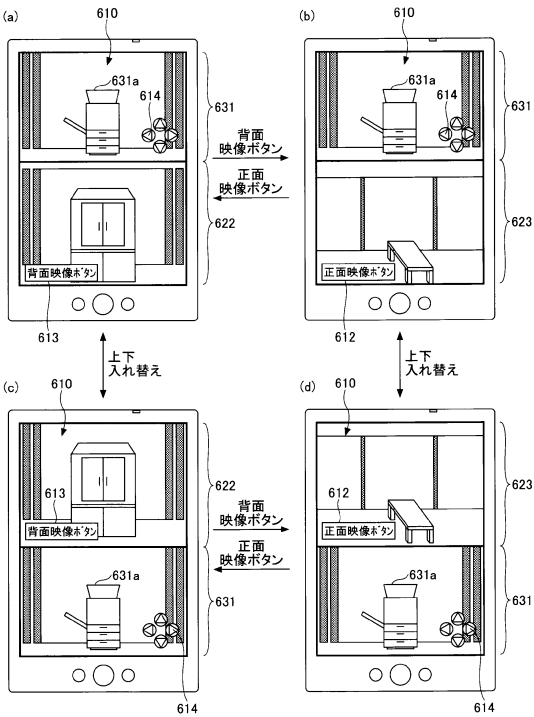
【図 2 1】

パターン2の映像の配置例において
映像を表示する手順を示すフローチャート図の一例



【図 2 2】

パターン2の別の表示例において
通信端末が表示部に表示する映像表示画面の一例を示す図

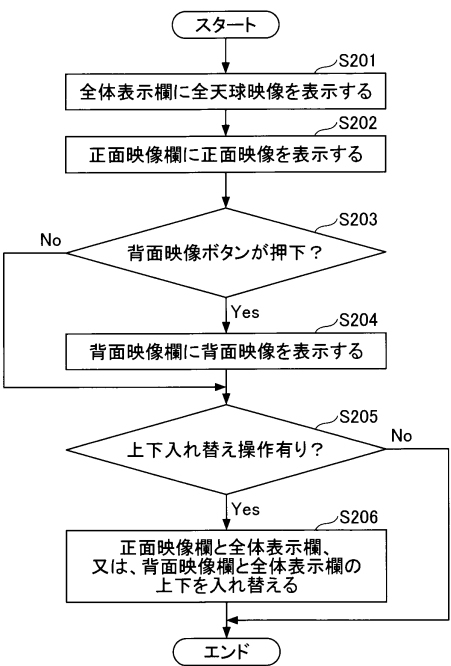


10

20

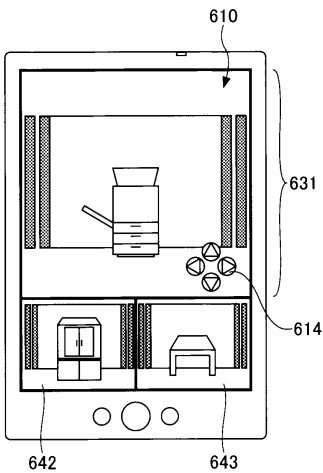
【図 2 3】

図22のパターン2の別の表示例において、
映像を表示する手順を示すフローチャート図の一例



【図 2 4】

パターン3において
通信端末が表示部に表示する映像表示画面の一例を示す図



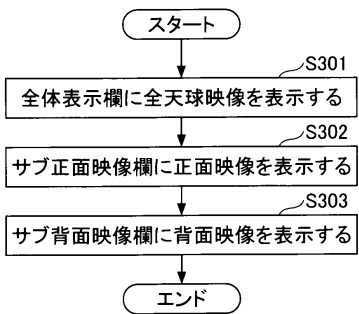
30

40

50

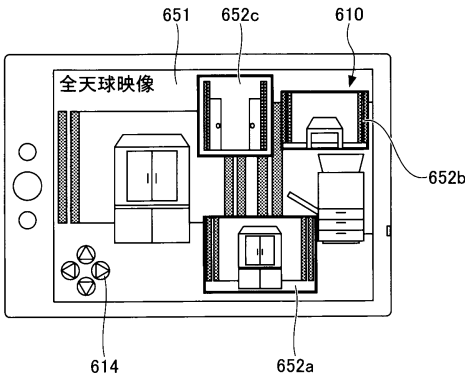
【図 2 5】

パターン3の映像の配置例において映像を表示する手順を示すフローチャート図の一例



【図 2 6】

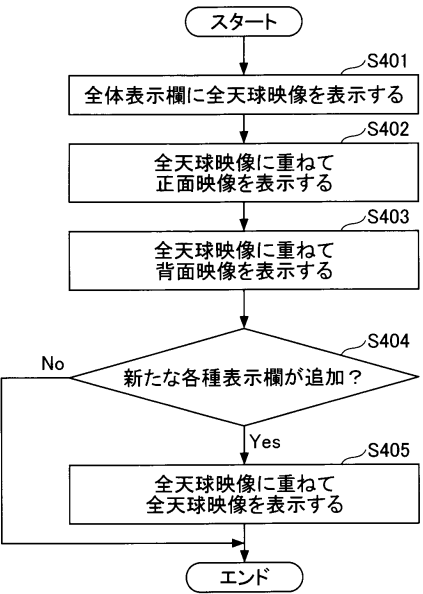
パターン3の別の表示例において通信端末が表示部に表示する映像表示画面の一例を示す図



10

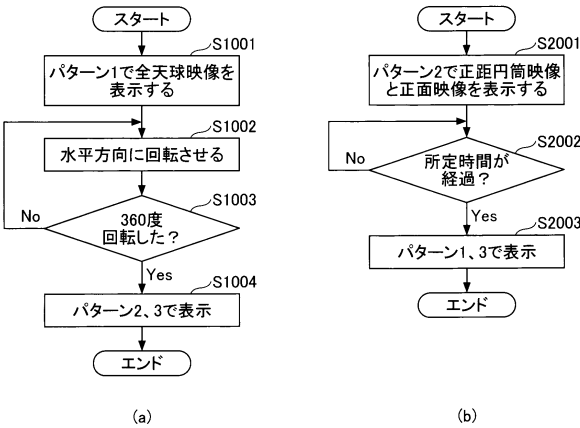
【図 2 7】

図26のパターン3の別の表示例において、映像を表示する手順を示すフローチャート図の一例



【図 2 8】

パターンが自動で切り替えられる契機について説明する図の一例



20

30

40

50

フロントページの続き

式会社リコー内

審査官 高野 美帆子

- (56)参考文献 特開 2017-123627 (JP, A)
特開 2010-231359 (JP, A)
特開 2008-170930 (JP, A)
特開 2009-015730 (JP, A)
特開 2005-175970 (JP, A)
特開 2016-123127 (JP, A)
特開 2013-097094 (JP, A)
中国特許出願公開第 104605794 (CN, A)
米国特許出願公開第 2017/0108857 (US, A1)
米国特許第 08903568 (US, B1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04N 23/63
B25J 5/00
H04N 23/661
H04N 23/698
H04N 23/60