

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-9266  
(P2016-9266A)

(43) 公開日 平成28年1月18日(2016.1.18)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	280	5B057	
G06T	7/20	(2006.01)	G06T	7/20	A	5C122	
H04N	5/225	(2006.01)	H04N	5/225	F	5L096	
H04N	5/232	(2006.01)	H04N	5/232	Z		

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2014-128508 (P2014-128508)  
(22) 出願日 平成26年6月23日 (2014.6.23)

(71) 出願人 000001270  
コニカミノルタ株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号  
(74) 代理人 100086933  
弁理士 久保 幸雄  
(74) 代理人 100125117  
弁理士 坂田 泰弘  
(72) 発明者 林 明洋  
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内  
(72) 発明者 小林 雄治  
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内

最終頁に続く

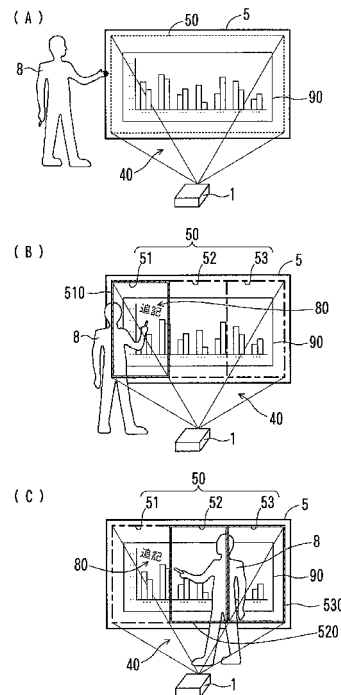
(54) 【発明の名称】 撮影システム、撮影の方法、およびコンピュータープログラム

(57) 【要約】

【課題】 面に書き込まれた画像を従来よりも確実にかつユーザーにとって簡単に記録する。

【解決手段】 撮影システム1は、面50を撮影する撮影手段と、物体8の面50と撮影手段との間の空間40における位置の変化を検出する検出手段と、検出手段によって変化が検出された場合に、面50の、撮影手段から物体8によって変化の前は見えなかったが変化の後に見えるようになったエリア51の画像を、撮影手段によって取得する、取得手段とを有する。

【選択図】 図6



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

面を撮影する撮影手段と、

物体の、前記面と前記撮影手段との間の空間における位置の変化を検出する、検出手段と、

前記検出手段によって前記変化が検出された場合に、前記面における、前記撮影手段から前記物体によって当該変化の前は見えなかったが当該変化の後に見えるようになったエリアの画像を、当該撮影手段によって取得する、取得手段と、

を有することを特徴とする撮影システム。

**【請求項 2】**

前記物体が前記空間に占めるサイズに応じて前記面を複数の分割エリアに区切る分割エリア設定手段、を有し、

前記取得手段は、前記変化として、前記物体が前記複数の分割エリアのうちの 1 つと前記撮影手段との間の第二の空間から出たことが前記検出手段によって検出された場合に、当該 1 つの分割エリアを前記エリアとして前記画像を取得し、

前記分割エリア設定手段は、前記物体が前記空間に入った場合、および、前記物体が前記第二の空間から前記複数の分割エリアのうちの他の 1 つと前記撮影手段との間の第三の空間へ移動した場合に、前記面を区切り直す、

請求項 1 に記載の撮影システム。

**【請求項 3】**

前記面は、複数の分割エリアに区切られており、

前記取得手段は、前記変化として、前記物体が前記複数の分割エリアのうちの 1 つと前記撮影手段との間の第二の空間から出たことが前記検出手段によって検出された場合に、当該 1 つの分割エリアを前記エリアとして前記画像を取得する、

請求項 1 に記載の撮影システム。

**【請求項 4】**

前記複数の分割エリアのうちの前記物体によって前記撮影手段から見えない分割エリアを指し示す識別画像を前記面に表示する表示手段、を有する、

請求項 2 または請求項 3 に記載の撮影システム。

**【請求項 5】**

前記表示手段は、さらに、前記物体が前記第二の空間から出たことが前記検出手段によって検出された場合に、前記複数の分割エリアのうちの当該第二の空間に係る分割エリアを指し示しかつ前記識別画像とは異なる第二の識別画像を、前記面に表示する、

請求項 4 に記載の撮影システム。

**【請求項 6】**

面における書込みを検出する書込み検出手段、を有し、

前記取得手段は、前記変化として、前記書込みを含む一部分である第二のエリアと前記撮影手段との間の第二の空間から出たことが前記検出手段によって検出された場合に、当該第二のエリアを前記エリアとして前記画像を取得する、

請求項 1 に記載の撮影システム。

**【請求項 7】**

前記検出手段は、定期的に前記書込みを検出し、

前記第二のエリアは、前記書込みが内接する第三のエリアを所定の量だけ広げたものである、

請求項 5 に記載の撮影システム。

**【請求項 8】**

前記第二のエリアを表わす識別画像を前記面に表示する表示手段、を有する、

請求項 6 または請求項 7 に記載の撮影システム。

**【請求項 9】**

前記表示手段は、さらに、前記物体が前記第二の空間から出たことが前記検出手段によ

10

20

30

40

50

って検出された場合に、前記第二のエリアを指し示しかつ前記識別画像とは異なる第二の識別画像を、前記面に表示する、

請求項 8 に記載の撮影システム。

【請求項 10】

面を撮影する撮影手段を使用する撮影の方法であって、

物体の、前記面を前記撮影手段との間の空間における位置の変化を検出する第一のステップと、

前記第一のステップによって前記変化が検出された場合に、前記面における、前記撮影手段から前記物体によって当該変化の前は見えなかったが当該変化の後に見えるようになったエリアの画像を、当該撮影手段によって取得する第二のステップと、

を有することを特徴とする撮影の方法。

方法

【請求項 11】

面を撮影する撮影手段を制御するコンピューターに用いられるコンピュータープログラムであって、

前記コンピューターに、

物体の、前記面と前記撮影手段との間の空間における位置の変化を検出する第一の処理を実行させ、

前記第一の処理によって前記変化が検出された場合に、前記面における、前記撮影手段から前記物体によって当該変化の前は見えなかったが当該変化の後に見えるようになったエリアの画像を取得するように、当該撮影手段を制御する第二の処理を実行させる

ことを特徴とするコンピュータープログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ホワイトボードなどの面を撮影する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、パーソナルコンピューターまたはスマートフォンなどに表示される画像をスクリーンに投影するプロジェクターが普及している。プロジェクターは、「画像投影装置」と呼ばれることもある。

【0003】

ホワイトボードをスクリーンとして使用することができる。または、壁に白いビニールを貼り、これをスクリーンとして使用することもできる。これらの場合に、ユーザーは、画像がスクリーンに映っているときに、ペンでメモなどを手書きすることができる。そして、ユーザーは、デジタルカメラでスクリーンを撮影し、記録しておくことができる。

【0004】

ユーザーが簡単に撮影することができるように、次のような技術が提案されている。特許文献 1 に記載される技術によると、プロジェクターにデジタルカメラを内蔵し、液晶プロジェクター投写用レンズとデジタルカメラ用レンズを共用させる。これにより、プロジェクターから出力されるパソコン映像の投写光とホワイトボードにマーカー等で手書きされた画像の合成画像の入射光が同じレンズを通るので、パソコン映像と手書きの画像を合成映像としてパソコンに取り込む際の位置やサイズの調整が不要になる。

【0005】

特許文献 2 に記載される技術によると、画像データを取得する複数の撮像部と、複数の撮像部のそれぞれの撮像方向と撮像画角の少なくとも一方を個別に変更して撮像範囲を変更する撮像範囲変更部と、いずれか 1 つの撮像部が取得した画像データから操作者のジェスチャを検出するジェスチャ検出部と、検出されたジェスチャに応じて、記録すべき撮像

10

20

30

40

50

範囲の変更制御及び複数の撮像部に対する撮影指示を含む撮像制御を行う撮像制御部とを備え、撮像制御部は、記録すべき撮像範囲の変更制御に際して、撮影範囲変更手段を制御して、複数の撮像部のうちの一部の撮像部である本撮像部の撮影範囲をジェスチャ検出部で検出したジェスチャに応じて変更させるとともに、本撮像部の撮像範囲から操作者が含まれなくなる場合は本撮像部以外の撮像部の撮像範囲の変更を操作者が含まれる範囲に制限する。

【0006】

特許文献3に記載される技術によると、画像処理装置は、供給された撮影画像信号からホワイトボード上に投影された投影画像のフレーム枠領域を検出すると共に、フレーム枠領域に対する動体の出入りの有無を判定する。動体の出入りがある場合、その前後のフレーム枠領域の画像の差異を検出し、差異領域の画像を取得して元画像と合成して合成画像を生成する。この処理を、プロジェクタにより投影される元画像が、次の画像に変更されるまで繰り返して実行し、順次、差異画像と元画像とを合成した合成画像を生成する。撮影画像が次の画像に切り替えられた時点で、直前の元画像に対して合成画像を追記順に関連付ける。そして、元画像に対して追記順に関連付けられた合成画像を、元画像の次ページからの画像として挿入する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2004-252118号公報

20

【特許文献2】特開2012-15661号公報

【特許文献3】特開2012-199676号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述の従来技術によると、ユーザーがホワイトボードなどの面に書き込んだ画像を、この面にプロジェクターによって投影された画像とともに撮影し記録することができる。

【0009】

しかし、これらの画像を、ユーザーの身体または指し棒などによって隠れることなく確実に撮影するために、ユーザーは、面から離れなければならない。これを意識することは、ユーザーにとってストレスになったりプレッシャーになったりすることがある。また、ユーザーが面から離れることを忘れて、ユーザーが離れたつもりであっても実際は離れていなかったりすると、上手く撮影することができないことがある。

30

【0010】

本発明は、このような問題点に鑑み、面に書き込まれた画像を従来よりも確実にかつユーザーにとって簡単に記録することを、目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一形態に係る撮影システムは、面を撮影する撮影手段と、物体の、前記面と前記撮影手段との間の空間における位置の変化を検出する、検出手段と、前記検出手段によって前記変化が検出された場合に、前記面における、前記撮影手段から前記物体によって当該変化の前は見えなかったが当該変化の後に見えるようになったエリアの画像を、当該撮影手段によって取得する、取得手段と、を有する。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明によると、面に書き込まれた画像を従来よりも確実にかつユーザーにとって簡単に記録することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の第一の実施形態に係るプロジェクターの使用例を示す図である。

50

- 【図 2】プロジェクターのハードウェア構成を示すブロック図である。
- 【図 3】オブジェクトの例を示す図である。
- 【図 4】ボード面とオブジェクトとの位置関係の例を示す図である。
- 【図 5】プロジェクターの機能構成を示すブロック図である。
- 【図 6】ボード面の撮影に係る対象エリアの設定の一例を示す図である。
- 【図 7】オブジェクトの移動に応じて行なわれる撮影の第一例を示す図である。
- 【図 8】オブジェクトの移動に応じて行なわれる撮影の第二例を示す図である。
- 【図 9】オブジェクトの移動に応じて行なわれる撮影の第三例を示す図である。
- 【図 10】プロジェクターの動作のフローチャートである。
- 【図 11】第二の実施形態に係るプロジェクターの機能構成を示すブロック図である。 10
- 【図 12】第二の実施形態に係る仮対象エリアの設定の一例を示す図である。
- 【図 13】仮対象エリアの縮小の例を示す図である。
- 【図 14】オブジェクトの移動に応じて行なわれる撮影の第四例を示す図である。
- 【図 15】第二の実施形態に係る動作のフローチャートの第一部分を示す図である。
- 【図 16】第二の実施形態に係る動作のフローチャートの第二部分を示す図である。
- 【図 17】システム構成の変形例を示す図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0014】
- 〔実施形態 1〕
- 図 1 のようにプロジェクター 1 とホワイトボード 5 とを使用してプレゼンテーションが行なわれる。プロジェクター 1 にはプレゼンター 8 または補助者 9 によって操作されるパーソナルコンピューター 7 が接続され、投影すべき画像のデータおよび投影の指示がパーソナルコンピューター 7 から与えられる。プロジェクター 1 は、パーソナルコンピューター 7 からの指示に従って、ホワイトボード 5 にプレゼンテーション用の画像を投影する。ホワイトボード 5 は投影のスクリーンとして用いられる。 20
- 【0015】
- ホワイトボード 5 は、消去可能な書込みをすることのできるボード面 50 を有している。プレゼンター 8 は、例えば投影された画像に補足説明を加えたり図示で強調したりしたい場合に、文字、記号、線、矢印、丸印、図形またはこれらを組み合わせた任意の内容をボード面 50 に書き込むことができる。つまり、ボード面 50 は、プレゼンター 8 によって書き込みのなされる可能性のある面である。 30
- 【0016】
- プロジェクター 1 は、プレゼンター 8 の書き込んだ内容を自動的に記録する撮影機能を有している。プロジェクター 1 は、プレゼンター 8 の動きを監視し、書込みが行なわれたと判断したときにホワイトボード 5 を撮影し、得られた撮影データを保存する。
- 【0017】
- 本実施形態 1 のプロジェクター 1 の撮影機能には、ボード面 50 を複数のエリア（分割エリア）に区切り、これら複数のエリアのうち 1 以上のエリアを書込みの内容を記録する処理の対象である“対象エリア”に設定し、対象エリアが物体（オブジェクト）の陰に隠れていない状態になったことを検出したときにボード面 50 を撮影する、という特徴がある。以下、このような撮影機能を中心にプロジェクター 1 の構成および動作を説明する。 40
- 【0018】
- プロジェクター 1 のハードウェア構成が図 2 に示される。プロジェクター 1 は、投影ユニット 11、カメラ 12、オブジェクトセンサー 13、CPU (Central Processing Unit) 15、RAM (Random Access Memory) 16、不揮発性メモリ 17、画像処理部 18、インタフェース 19、ランプドライバー 20、および DC 電源 21 を有している。
- 【0019】
- 投影ユニット 11 は、ボード面 50 に投影によって画像を表示する表示手段である。投影ユニット 11 は、投影すべき画像を表示する液晶パネル、液晶パネルの背面側に配置さ 50

れた投光ランプ、および投影面に画像を結像させるレンズ群を有する。投影ユニット 11 には、DC 電源 21 からランプドライバ 20 を介して投光ランプの発光に必要な電力が供給される。

【0020】

カメラ 12 はボード面 50 を撮影する撮影手段である。カメラ 12 は、二次元の撮像デバイスを有し、撮像デバイスによって得られた撮影データを画像処理部 18 に出力する。なお、カメラ 12 は、一次元の撮像デバイスと走査用の光学系とによって二次元の撮像像を得る走査型のカメラでもよい。

【0021】

オブジェクトセンサー 13 は、ボード面 50 とカメラ 12 との間にオブジェクトが存在する場合に、そのオブジェクトを検出するための距離画像センサーである。オブジェクトセンサー 13 は、撮像デバイスと赤外線を射出する発光素子とを備え、TOF (Time Of Flight) 法による測距のための赤外線撮影データを CPU 15 に出力する。

10

【0022】

CPU 15 は、プロジェクター 1 を制御するためのプログラムを不揮発性メモリ 17 から RAM 16 にロードして実行する。CPU 15 は、外部機器との通信用のインタフェース 19 を介して上述のパーソナルコンピューター 7 と通信し、パーソナルコンピューター 7 からの指示に従ってプロジェクター 1 に画像を投影させる。このほかにも、CPU 15 は、後述するようにオブジェクトを検出したり、ボード面 50 の撮影に関わる対象エリアを設定したり、カメラ 12 によって得られた撮影データを不揮発性メモリ 17 に格納したりするなどの各種の処理を実行する。不揮発性メモリ 17 は、例えばフラッシュメモリである。

20

【0023】

画像処理部 18 は、パーソナルコンピューター 7 から与えられるデータに応じたビットマップをメモリ上に展開し、投影すべき画像を投影ユニット 11 の液晶パネルに表示させる。また、画像処理部 18 は、カメラ 12 によって得られる撮影データを圧縮する処理を受け持つ。このような画像処理部 18 は、例えば ASIC (Application Specific Integrated Circuit) からなる。

【0024】

インタフェース 19 は、USB (Universal Serial Bus) の規格に準拠した有線通信を可能にする USB 部 191、および Wi-Fi の規格に準拠した無線通信を可能にする Wi-Fi 部 192 を備えている。

30

【0025】

さて、本実施形態 1 のプロジェクター 1 は、ボード面 50 に書き込まれた内容をそれが隠れていないタイミングで撮影して記録するため、撮影空間 40 におけるオブジェクトの位置の変化を検出する。撮影空間 40 は、ボード面 50 とプロジェクター 1 との間の空間のうちカメラ 12 による撮影の視野内の部分である。オブジェクトの位置の変化の検出方法は次のとおりである。

【0026】

CPU 15 は、オブジェクトセンサー 13 によって取得した赤外線撮影データに基づいて、赤外線の射出からオブジェクトの表面で反射した赤外線が撮像デバイスに受光されるまでの時間 (光の飛行時間) を、撮像デバイスの画素ごとに測定する。このとき、測定する最大距離に応じた所定の時間にわたって赤外線をオブジェクトに向けて照射し、照射中の総受光量を光の飛行時間として測定する手法を用いる。光の飛行時間はオブジェクトセンサー 13 とオブジェクトとの距離に比例するので、画素ごとに光の飛行時間を測定することによって、オブジェクトセンサー 13 による撮像の視野に対応する距離画像が得られる。

40

【0027】

CPU 15 は、得られた距離画像の各画素値 (測距値) と予め記憶しているホワイトボード 5 までの距離 (既知の距離) とを比較する。この既知の距離については、予めプロジ

50

ェクター 1 が測定するようにしてもよいし、ユーザーが入力するようにしてもよい。CPU 15 は、距離画像において測距値が既知の距離よりも小さい画素の個数が所定数以上である場合、撮影空間 40 の中にオブジェクトがあると判定する。測距値が既知の距離よりも小さい画素の個数が所定数未満である場合、CPU 15 はオブジェクトが無いと判定する。所定数は、実際には無いにもかかわらずオブジェクトがあると判定するのを防ぐための閾値である。仮に外乱光または他の原因によって既知の距離よりも小さい誤った測距値をもってしまった画素が距離画像に含まれていたとしても、その個数が所定数未満であれば、オブジェクトが無いと判定される。

#### 【0028】

なお、厳密には、オブジェクトセンサー 13 とカメラ 12 との間で視野のずれがある。しかし、そのずれは書込みの記録に実質的に影響の無い僅かなずれである。それ故、本実施形態 1 では、オブジェクトセンサー 13 の視野がカメラ 12 の視野に相当するものとされ、オブジェクトセンサー 13 によって得られる距離画像に基づいて、撮影空間 40 内のオブジェクトが検出される。

#### 【0029】

撮影空間 40 におけるオブジェクトの存在を検出した場合、CPU 15 は、距離画像から当該オブジェクトに対応する部分（測距値が上述の既知の距離より小さい部分）を抽出する。この抽出によって、オブジェクトの大きさおよび撮影空間 40 におけるオブジェクトの位置（三次元位置）が特定される。抽出に際して、カメラ 12 またはオブジェクトセンサー 13 によって二次元撮影像を取得して画像認識を行ない、距離画像の測距値の比較結果と二次元撮影像の画像認識の結果とを総合して距離画像の各画素がオブジェクトに対応するかどうかを判定してもよい。

#### 【0030】

CPU 15 は、オブジェクトセンサー 13 を例えば 0.5 ~ 3 秒程度の間隔で周期的に動作させて、その都度、最新の赤外線撮影データをオブジェクトセンサー 13 から取得する。CPU 15 は、オブジェクトセンサー 13 から赤外線撮影データを取得するごとに、撮影空間 40 におけるオブジェクトの有無を判定し、オブジェクトがあると判定した場合には、オブジェクトの大きさおよび位置を特定する。周期的にオブジェクトの位置を特定することにより、撮影空間 40 に対するオブジェクトの出入り、および撮影空間 40 におけるオブジェクトの位置の変化を検出することができる。

#### 【0031】

なお、CPU 15 がオブジェクトセンサー 13 から赤外線撮影データを取得する周期を、撮影空間 40 におけるオブジェクトの有無に応じて切り替えることができる。そのようにする場合、CPU 15 は、撮影空間 40 にオブジェクトが存在することを検出してからその後にオブジェクトが存在しないことを検出するまでの期間（オブジェクトが有るとき）において、例えば 0.5 ~ 1 秒程度の間隔で赤外線撮影データを取得する。これ以外の期間（オブジェクトが無いとき）において、CPU 15 はオブジェクトが有るときよりも長い間隔（例えば 1 ~ 3 秒程度）で赤外線撮影データを取得する。

#### 【0032】

オブジェクトの例が図 3 に示される。プロジェクター 1 を使用してプレゼンテーションが行なわれているとき、撮影空間 40 に入出入りするのにはプレゼンター 8 にほぼ限られる。本実施形態では、オブジェクト 30 として、プレゼンター 8 の身体（全身または上半身）31、ペン 37 とそれを持つ手 311 との組合せ 32、指し棒 38 とそれを持つ手 312 との組合せ 33、イレーサー 39 とそれを持つ手 312 との組合せ 34、どこかを指差す形状の手 35、および手のひら 36 などが想定されている。

#### 【0033】

図 4 はボード面 50 とオブジェクト 30 との位置関係の例を示している。

#### 【0034】

図 4 (A) では、撮影空間 40 内の左右方向の中央部におけるボード面 50 の間近に、オブジェクト 30 が存在する。この場合、ボード面 50 のうちの左右方向の中央付近がオ

10

20

30

40

50

プロジェクト 30 の陰に隠れる。「オブジェクト 30 の陰に隠れる」とは、オブジェクト 30 に遮られてカメラ 12 から見えないことを意味する。

【0035】

図 4 (B) では、撮影空間 40 内の右端部におけるボード面 50 の間近に、オブジェクト 30 が存在する。この場合、ボード面 50 のうちの右端の近傍がオブジェクト 30 の陰に隠れる。

【0036】

図 4 (C) では、撮影空間 40 内の右側部におけるプロジェクター 1 に近い位置にオブジェクト 30 が存在する。この場合、ボード面 50 のうちの右端の近傍から中央部の近傍までの比較的広い部分がオブジェクト 30 の陰に隠れる。

10

【0037】

図 5 はプロジェクター 1 の機能構成を示している。プロジェクター 1 は、第一の検出部 101、エリア設定部 102、第二の検出部 103、枠表示制御部 104、および撮影制御部 105 を有する。これら要素は、CPU 15 がプログラムを実行することによって実現される機能要素である。

【0038】

第一の検出部 101 は、オブジェクト 30 を検出する手段である。第一の検出部 101 は、オブジェクトセンサー 13 から上述のとおり周期的に最新の赤外線撮影データを取得し、赤外線撮影データを取得するごとに、撮影空間 40 内のオブジェクト 30 の有無を検出する。その際、第一の検出部 101 は、取得した赤外線撮影データに基づいて距離画像を作成する。

20

【0039】

エリア設定部 102 は、上述の対象エリアを設定する設定手段である。エリア設定部 102 は、撮影空間 40 内にオブジェクト 30 の入ったことが第一の検出部 101 によって検出されたとき、第一の検出部 101 から最新の距離画像を取得し、オブジェクト 30 の大きさおよび位置を検出する。次に、エリア設定部 102 は、距離画像に位置関係に基づいて、ボード面 50 のうちのカメラ 12 に対してオブジェクト 30 の陰に隠れる部分を特定し、特定した部分の大きさに応じて、ボード面 50 を後述のように複数のエリア (分割エリア) に区切る。ボード面 50 を区切った後、エリア設定部 102 は、複数のエリアのうち、オブジェクト 30 の陰に隠れる部分を有するエリアを対象エリアに設定する。

30

【0040】

また、エリア設定部 102 は、オブジェクト 30 の陰に隠れる部分が現在の対象エリアではないエリアに移ったことを検出したとき、そのときのオブジェクト 30 の大きさが以前と比べて設定値を超えるほど大きく異なる場合、ボード面 50 を区切り直して対象エリアを設定する。

【0041】

第二の検出部 103 は、撮影空間 40 におけるオブジェクト 30 の位置の変化を検出する検出手段である。第二の検出部 103 は、エリア設定部 102 によって対象エリアが設定された後、第一の検出部 101 によって赤外線撮影データが取得されるごとに、第一の検出部 101 から最新の距離画像を取得してオブジェクト 30 の位置を特定する。そして、第二の検出部 103 は、オブジェクト 30 の位置がカメラ 12 に対して対象エリアを隠す位置から隠さない位置に変化したことを検出する。

40

【0042】

なお、「カメラ 12 に対して対象エリアを隠す」とは、カメラ 12 から対象エリアの全域を見通せないようにすることを意味する。以下において、あるエリアにおいてどこか一部でもオブジェクト 30 に遮られて見えない状態、すなわち部分的または全体的に見えない状態を、「オブジェクト 30 の陰に隠れた状態」ということがある。

【0043】

枠表示制御部 104 は、投影ユニット 11 に枠を表示させる手段である。枠表示制御部 104 は、エリア設定部 102 によって対象エリアが設定されたとき、対象エリアの輪郭

50

を示す識別画像である赤色または他の所定色の枠をボード面50上に表示するように投影ユニット11を制御する。枠は、対象エリアの大きさおよび位置を示すものであればよく、輝度が周囲と異なるものであってもよい。枠の表示に代えてまたは枠の表示と合わせて、対象エリアの全域の輝度または背景色を他のエリアと異ならせることも可能である。対象エリアに地紋を付すこともできる。

#### 【0044】

撮影制御部105は、対象エリアに表示されている画像をカメラ12によって取得する取得手段である。撮影制御部105は、オブジェクト30の位置が対象エリアを隠す位置から隠さない位置に変化したことが第二の検出部103によって検出されたとき、この変化の前は見えなかったが変化の後に見えるようになった対象エリアを撮影するようにカメラ12を制御する。本実施形態では、対象エリアを含むボード面50の全域を撮影するように制御する。

10

#### 【0045】

図6はボード面50の撮影に係る対象エリアの設定の一例を示し、図7はオブジェクト30の移動に応じて行なわれる撮影の第一例を示している。これらの図の例では、プレゼンター8がホワイトボード5に書込みをし、その後、ホワイトボード5の前を歩いたり立ち止まったりしながらプレゼンテーションを続ける場面が想定されている。プロジェクター1は、オブジェクト30としてのプレゼンター8の位置の変化に応じて、次のとおり対象エリアを設定し、対象エリア内の書込みの内容を記録するための撮影を行なう。

#### 【0046】

図6(A)では、パーソナルコンピューター7によって与えられる画像90がホワイトボード5に投影されている。図に示された画像90は棒グラフである。プレゼンター8は、ホワイトボード5の向かって左側の傍らに立っている。

20

#### 【0047】

なお、ホワイトボード5におけるボード面50の全域が撮影空間40に収まるようにカメラ12の視野が調整されている。図6では、撮影空間40にボード面50がちょうど収まっているが、これに限らない。書込みの行なわれる可能性のある領域であるボード面50およびその周囲を含む範囲が撮影空間40内に収まるように、カメラ12の視野が調整されていてもよい。つまり、少なくともボード面50の全域を撮影することができればよい。

30

#### 【0048】

図6(A)の段階で撮影空間40の外に居たプレゼンター8が、右方へ移動して図6(B)のようにボード面50の左端部の前に立って書込みをしたとする。図6(B)では、ボード面50の左端部に文字列80が書き込まれている。

#### 【0049】

図6(A)の状態から図6(B)の状態へ遷移する途中に、プレゼンター8が撮影空間40の中に入ったタイミングで、第一の検出部101がプレゼンター8をオブジェクト30として検出する。第一の検出部101からオブジェクト30を検出したことの通知を受けると、エリア設定部102は、オブジェクト30に応じて、ボード面50を複数のエリア51, 52, 53に区切る。図6(B)の例では、左右方向に三等分するようにボード面50が三つのエリア51, 52, 53に区切られている。

40

#### 【0050】

ボード面50の区切りについて、あらかじめ幾つかの区切りパターンが選択肢として定められ、それらを示すデータが不揮発性メモリ17に記憶されている。エリア設定部102は、オブジェクト30の大きさに応じて、いずれかの区切りパターンを選択してボード面50を区切る。

#### 【0051】

例えば、オブジェクト30の上下方向の寸法が閾値(例えばボード面50の上下方向の寸法の2分の1)よりも大きい場合の選択肢として、それぞれがボード面50の上端から下端にわたる二つ、三つまたは四つ以上のエリアが左右に並ぶ区切りパターンがある。オ

50

プロジェクト 30 の上下方向の寸法が閾値よりも大きい場合、これら区切りパターンのいずれかがオブジェクト 30 の左右方向の寸法に応じて選択され、選択結果に従ってボード面 50 が区切られる。左右方向の寸法が大きいほど、左右方向の区切り数の少ない区切りパターンが選択される。図 6 ( B ) の例は三つのエリアが並ぶ区切りパターンが選択された例である。

#### 【 0 0 5 2 】

また、オブジェクト 30 の上下方向の寸法が上記の所定の閾値よりも小さい場合の選択肢として、ボード面 50 を上下に二分し、左右に二つ、三つまたは四つ以上に分けるような区切りパターンがある。オブジェクト 30 の上下方向の寸法が上記の所定の閾値よりも小さい場合、これら区切りパターンのいずれかがオブジェクト 30 の左右方向の寸法に

10

#### 【 0 0 5 3 】

このようにボード面 50 を区切る際、エリア設定部 102 は、対象エリアとするエリアが、オブジェクト 30 の陰に隠れる部分の全体が収まる大きさをもつ範囲内で最も小さいエリアとなるように、区切りパターンの選択肢の一つを選択する。各エリアが小さいことは、プレゼンター 8 が撮影に気を払わずに行動することができる環境を実現する上で有利である。エリアの大きさをオブジェクト 30 の陰に隠れる部分の全体が収まる大きさにすることにより、書込みが部分的に欠けて記録されるのをできるだけ少なくすることができる。

20

#### 【 0 0 5 4 】

ボード面 50 を複数のエリア 51 , 52 , 53 に区切ると、エリア設定部 102 は、複数のエリア 51 , 52 , 53 のうち、オブジェクト 30 の陰に隠れているエリア 51 を判別する。そして、エリア設定部 102 は、判別したそのようなエリア 51 を対象エリアに設定する。実施形態 1 における対象エリアは、ボード面 50 のうちのオブジェクト 30 の陰に隠れたことがある部分である。対象エリアには、オブジェクト 30 の陰に隠れたときに何らかの書込みが行なわれた可能性がある。図 6 ( B ) の場合は、左右に並ぶ三つのエリア 51 , 52 , 53 のうち、左のエリア 51 が対象エリアに設定される。

#### 【 0 0 5 5 】

エリア設定部 102 によって対象エリアが設定されると、枠表示制御部 104 が、対象エリアの輪郭を示す枠 510 を表示するように投影ユニット 11 を制御する。投影ユニット 11 は、画像 90 を描画するレイヤーと枠 510 を描画するレイヤーとを重ねて投影する手法を用いて、画像 50 を表示したまま枠 510 を表示する。

30

#### 【 0 0 5 6 】

枠 510 が表示されることにより、プレゼンター 8 は、ボード面 50 内のどの範囲の書込みの内容が記録されるかを知ることができる。

#### 【 0 0 5 7 】

なお、枠 510 を表示するモードと表示しないモードとを設け、プロジェクター 1 のユーザーが適宜これらモードの一方を選択できるようにしてもよい。表示しないモードが選択された場合、枠表示制御部 104 は、投影ユニット 11 に枠 510 を表示させる制御を行なわない。

40

#### 【 0 0 5 8 】

図 6 ( B ) の段階でボード面 50 の左端部の前に立っていたプレゼンター 8 が、右方へ移動し、図 6 ( C ) のようにボード面 50 におけるエリア 52 , 53 を隠す位置に立つとする。

#### 【 0 0 5 9 】

図 6 ( B ) の状態から図 6 ( C ) の状態へ遷移する途中に、プレゼンター 8 がその時点の対象エリアであるエリア 51 を隠さない位置まで移動したタイミングで、言い換えると、撮影空間 40 のうちの対象エリアがちょうど収まる部分である対象エリア空間からプレゼンター 8 が出たタイミングで、オブジェクト 30 であるプレゼンター 8 の位置の変化し

50

たことが第二の検出部 103 によって検出される。そして、このとき、撮影制御部 105 がボード面 50 を撮影するようにカメラ 12 を制御する。

【0060】

本実施形態 1 では、ボード面 50 の全体を撮影し、得られた撮影データのうちの対象エリアに対応する部分を不揮発性メモリ 17 に保存する。ただし、これに限らず、ボード面 50 のうちの対象エリアを選択的に撮影するようにしてもよい。

【0061】

撮影データの保存に際して、どの画像が表示されているときに撮影されたかが判るように、保存する撮影データに現在表示されている画像 90 の識別情報が付加される。また、撮影データがボード面 50 のどこに対応するかが判るように、対象エリアの位置情報が付加される。さらに、同じ画像 90 が表示されている期間に複数回の撮影が行なわれた場合に撮影の順序が判るように、撮影の順序を特定する情報または撮影時刻も撮影データに付加される。

10

【0062】

撮影制御部 105 は、カメラ 12 によって得られた撮影データから対象エリアに対応する部分を抽出して圧縮するように画像処理部 18 を制御し、得られた圧縮後の撮影データをそれに画像 90 の識別情報などを付加して不揮発性メモリ 17 に格納する。

【0063】

このようにエリア 51 のおける書込みの内容を記録するためにボード面 50 が撮影されると、エリア設定部 102 は、エリア 51 を対象エリアとした設定を解除する。

20

【0064】

一方、図 6 (C) では、二つのエリア 52, 53 をそれぞれ部分的に隠す位置にプレゼンター 8 が立っている。この状態になるまでプレゼンター 8 が立ったまま移動したとすると、エリア設定部 102 が検出するオブジェクト 30 の大きさは、図 6 (B) の状態で検出した大きさとはほぼ変わらない。このため、ボード面 50 を三つのエリア 51, 52, 53 に区切ったまま、各エリア 51, 52, 53 について、オブジェクト 30 の陰に隠れているエリアであるかどうか判定される。

【0065】

エリア設定部 102 は、エリア 52 を隠す位置にプレゼンター 8 が移動したタイミングで、エリア 52 をオブジェクト 30 の陰に隠れているエリアであると判定する。そして、エリア 52 を対象エリアに設定する。これを受けて、枠表示制御部 104 は、対象エリアであるエリア 52 の輪郭を示す枠 520 を投影ユニット 11 に表示させる。

30

【0066】

また、エリア 53 を隠す位置にプレゼンター 8 が移動したタイミングで、エリア設定部 102 は、エリア 53 をオブジェクト 30 の陰に隠れているエリアであると判定する。そして、エリア 53 を対象エリアに設定する。これを受けて、枠表示制御部 104 は、対象エリアであるエリア 53 の輪郭を示す枠 530 を投影ユニット 11 に表示させる。

【0067】

プレゼンター 8 がエリア 53 を隠す位置に移動してもなおエリア 52 がプレゼンター 8 の陰に隠れる状態が続いているので、エリア 52 を対象エリアとした設定は解除されない。このため、図 6 (C) では、二つのエリア 52, 53 が共に対象エリアであり、そのことが枠 520, 530 を投影することによって表示されている。

40

【0068】

図 7 (A) では、図 6 (C) と同様の状態が簡略化されて描かれている。プレゼンター 8 は、エリア 51 に書込みをした後、図示のようにエリア 52 とエリア 53 とをそれぞれ部分的に隠す位置に立っている。図 7 (A) では二つのエリア 52, 53 がそれぞれ対象エリアに設定されている。

【0069】

図 7 (A) の状態になる以前における、エリア 51 に書込みをしたプレゼンター 8 がエリア 51 を隠さない位置へ移動したタイミングで、上述したようにエリア 51 のおける書

50

込みの内容を記録するためにボード面 5 0 の撮影が行なわれ、エリア 5 1 の撮影データ D 5 1 1 が保存される。

【 0 0 7 0 】

図 7 ( A ) の状態からプレゼンター 8 が左方へ移動して図 7 ( B ) の状態になったとする。図 7 ( B ) では、プレゼンター 8 はボード面 5 0 の前にエリア 5 1 とエリア 5 2 とをそれぞれ部分的に隠すように立っている。

【 0 0 7 1 】

図 7 ( A ) の状態からプレゼンター 8 が左方へ移動する過程で、図 7 ( A ) では対象エリアであったエリア 5 3 がプレゼンター 8 によって隠されていない状態になる。この状態になるタイミングでボード面 5 0 の撮影が行なわれ、エリア 5 3 の撮影データ D 5 3 1 が保存される。

10

【 0 0 7 2 】

図 7 ( B ) では、エリア 5 1 とエリア 5 2 とがそれぞれプレゼンター 8 の陰に隠れており、これら二つのエリア 5 1 , 5 2 がそれぞれ対象エリアに設定されている。また、エリア 5 3 を対象エリアとした設定は解除されている。

【 0 0 7 3 】

図 7 ( B ) の状態からプレゼンター 8 が左方へさらに移動して図 7 ( C ) の状態になったとする。図 7 ( C ) では、プレゼンター 8 はボード面 5 0 の左端部の前に立っており、エリア 5 1 がプレゼンター 8 の陰に隠れている。

【 0 0 7 4 】

20

図 7 ( B ) の状態からプレゼンター 8 が左方へ移動する過程で、図 7 ( B ) では対象エリアであったエリア 5 2 がプレゼンター 8 の陰に隠れていない状態になる。この状態になるタイミングでボード面 5 0 の撮影が行なわれ、エリア 5 2 の撮影データ D 5 2 1 が保存される。図 7 ( C ) では、エリア 5 1 が対象エリアに設定されており、エリア 5 2 を対象エリアとした設定は解除されている。

【 0 0 7 5 】

図 7 ( C ) の状態からプレゼンター 8 が左方へさらに移動して図 7 ( D ) の状態になったとする。図 7 ( D ) では、プレゼンター 8 はボード面 5 0 の向かって左側の傍らに立っている。ボード面 5 0 はプレゼンター 8 の陰に隠れていない。

【 0 0 7 6 】

30

図 7 ( C ) の状態からプレゼンター 8 が左方へ移動する過程で、図 7 ( C ) では対象エリアであったエリア 5 1 がプレゼンター 8 の陰に隠れていない状態になる。この状態になるタイミングでボード面 5 0 の撮影が行なわれ、エリア 5 1 の撮影データ D 5 1 2 が保存される。図 7 ( D ) では、エリア 5 1 を対象エリアとした設定は解除されている。

【 0 0 7 7 】

図 8 はオブジェクト 3 0 の移動に応じて行なわれる撮影の第二例を示している。図 8 の例では、図 6 ( A ) のようにボード面 5 0 の向かって左側に立ってしたプレゼンター 8 が、しゃがんでボード面 5 0 の左下隅部に書込みをし、その後、立ち上がって右方へ少し移動し、立ったまま左方へ戻るといった場面が想定されている。

【 0 0 7 8 】

40

図 8 ( A ) では、ボード面 5 0 の左下隅部が、しゃがんだプレゼンター 8 の陰に隠れている。ここで、図 8 ( A ) の状態になる以前の、プレゼンター 8 が撮影空間 4 0 の中に入る時点で、既にプレゼンター 8 はしゃがんでいたとする。つまり、第一の検出部 1 0 1 がオブジェクト 3 0 を検出してエリア設定部 1 0 2 がボード面 5 0 を区切るとき、オブジェクト 3 0 の上下方向の寸法が所定の閾値よりも小さかったとする。この場合、ボード面 5 0 は、エリア設定部 1 0 2 によって図 8 ( A ) のように例えば 2 行 3 列に並ぶ六つのエリア 5 4 , 5 5 , 5 6 , 5 7 , 5 8 , 5 9 に区切られる。

【 0 0 7 9 】

図 8 ( A ) では、六つのエリア 5 4 ~ 5 9 のうち、プレゼンター 8 の陰に隠れるエリア 5 7 が対象エリアに設定されている。

50

## 【 0 0 8 0 】

図 8 ( A ) の状態からプレゼンター 8 が立ち上がって右方へ移動して図 8 ( B ) の状態になったとする。図 8 ( B ) では、プレゼンター 8 はボード面 5 0 の中央部の前に立っている。

## 【 0 0 8 1 】

図 8 ( A ) の状態からプレゼンター 8 が右方へ移動する過程で、図 8 ( A ) では対象エリアであったエリア 5 7 がプレゼンター 8 の陰に隠れていない状態になる。この状態になるタイミングでボード面 5 0 の撮影が行なわれ、エリア 5 7 の撮影データ D 5 7 1 が保存される。

## 【 0 0 8 2 】

一方、図 8 ( A ) の状態からプレゼンター 8 が右方へ移動する際に図 8 ( B ) のように立ち上がったことにより、ボード面 5 0 の区切りに関わるオブジェクト 3 0 の大きさが増大する。それをエリア設定部 1 0 2 が検知してボード面 5 0 を区切り直す。図 8 ( B ) では、図 6、7 の例と同様に、ボード面 5 0 は三つのエリア 5 1、5 2、5 3 に区切られている。そして、中央のエリア 5 2 が対象エリアに設定され、エリア 5 7 を対象エリアとした設定は解除されている。

## 【 0 0 8 3 】

図 8 ( B ) の状態からプレゼンター 8 が立ち上がった姿勢のまま左方へ移動して図 8 ( C ) の状態になったとする。図 8 ( C ) では、プレゼンター 8 はボード面 5 0 の左端部の前に立っている。

## 【 0 0 8 4 】

図 8 ( B ) の状態からプレゼンター 8 が左方へ移動する過程で、図 8 ( B ) では対象エリアであったエリア 5 2 がプレゼンター 8 の陰に隠れていない状態になる、この状態になるタイミングでボード面 5 0 の撮影が行なわれ、エリア 5 2 の撮影データ D 5 2 1 が保存される。そして、当該エリア 5 2 を対象エリアとした設定は解除され、プレゼンター 8 の陰に隠れているエリア 5 1 が対象エリアに設定される。

## 【 0 0 8 5 】

この後、図示を省略したが、エリア 5 1 がプレゼンター 8 の陰に隠れていない状態になったタイミングでボード面 5 0 の撮影が行なわれ、エリア 5 1 の撮影データが保存される。

## 【 0 0 8 6 】

図 9 は、オブジェクトの移動に応じて行なわれる撮影の第三例を示す図である。第三例では、机の上に置かれまたは壁に貼られた無地の紙の紙面 6 0 に、プロジェクター 1 によって画像 9 0 を投影する場面が想定されている。

## 【 0 0 8 7 】

図 9 ( A ) では、プロジェクター 1 のユーザーが、画像 9 0 が投影されている状態の紙面 6 0 における右上部に書込みをしている。ペンとそれを持つユーザーの手との組合せであるオブジェクト 3 2 が、紙面 6 0 をプロジェクター 1 に対して隠す位置に存在する。

## 【 0 0 8 8 】

上述の第一例および第二例と同様に、撮影空間 4 2 内にオブジェクト 3 2 の有ることが第一の検出部 1 0 1 によって検出される。撮影空間 4 2 は、プロジェクター 1 のカメラ 1 2 と紙面 6 0 との間の空間である。第一の検出部 1 0 1 からオブジェクト 3 2 が有るとの検出結果の通知を受けて、エリア設定部 1 0 2 が紙面 6 0 を区切って対象エリアを設定する。図 9 ( A ) では、紙面 6 0 がそれを 2 行 2 列に四等分するように四つのエリア 6 1、6 2、6 3、6 4 に区切られており、これらのエリア 6 1、6 2、6 3、6 4 のうち、オブジェクト 3 2 の陰に隠れているエリア 6 2 が対象エリアに設定されている。

## 【 0 0 8 9 】

図 9 ( A ) の状態からユーザーが手を図の下方へ移動させて図 9 ( B ) の状態になったとする。図 9 ( B ) では、ユーザーが紙面 6 0 における右下部に書込みをしており、紙面 6 0 がオブジェクト 3 2 の陰に隠れている。図 9 ( B ) の状態ではエリア 6 4 が対象エリ

10

20

30

40

50

アに設定される。

【0090】

図9(A)の状態からユーザーの手が図の下方へ移動する過程で、図9(A)では対象エリアであったエリア62がオブジェクト32の陰に隠れていない図9(B)の状態になる。このような状態遷移に係るオブジェクト32の位置の変化が第二の検出部103によって検出されたとき、撮影制御部105が紙面60を撮影するようにカメラ12を制御する。そして、撮影制御部105によって、紙面60の撮影データのうちのエリア62に対応する部分である撮影データD621が不揮発性メモリ16に格納される。これによって書込みの記録を終えたエリア62については、対象エリアとした設定が解除される。

【0091】

以上の実施形態1のプロジェクター1における処理の流れを、図10のフローチャートを参照しながらまとめる。ここでは、投影のスクリーンとしてホワイトボード5を用いるものとする。

【0092】

プロジェクター1は、パーソナルコンピューター7からの指示に従って、パーソナルコンピューター7から与えられる画像90をホワイトボード5に投影する(S10)。

【0093】

第一の検出部101が撮影空間40の中にオブジェクト30の有ることを検出すると(S11でYES)、エリア設定部102が、オブジェクト30の大きさに応じて、ボード面50を複数のエリア(分割エリア)51~53または54~59に区切る(S12)。また、エリア設定部102は、複数のエリアのうち、オブジェクト30の陰に隠れるエリアを判別し、判別したエリアを撮影データの保存に関わる対象エリアに設定する。そして、枠表示制御部104が、設定された対象エリアの位置を示す枠510, 520, 530を投影ユニット11に表示させる(S13)。

【0094】

第二の検出部103が、撮影空間40のうちのカメラ12と対象エリアとの間の部分である対象エリア空間の内から外へオブジェクト30の位置が変化したことを検出すると(S14でYES)、撮影制御部105がカメラ12にボード面50を撮影させる(S15)。そして、撮影制御部105は、カメラ12によって得られた撮影データのうちの対象エリアに対応する部分を不揮発性メモリ17に格納する(S16)。このとき、撮影データと画像90とを対応づけて保存する処理として、例えば画像90の識別情報を撮影データに付加する。

【0095】

パーソナルコンピューター7から画像の切替えまたは投光の終了が指示されるまで、画像90の投影が続く。プロジェクター1は、画像90の投影が終了したかどうかをチェックし(S17)、投影が終了していない場合(S17でNO)、ステップS11に戻って画像90の表示中の書込みの内容を記録するための処理(S11~S17)を続ける。画像90の投影が終了した場合(S32でYES)、プロジェクター3は、図9に示される動作を終了する。

【0096】

なお、画像の切替え指示に従って画像90の投影を終了した場合、画像90に代わって表示される画像の表示中の書込みの内容を記録するため、改めてステップS10~S17を実行する。

【0097】

以上のとおり、実施形態1では、ボード面50または紙面60を区切ることで得られる複数のエリア51~59または61~64のそれぞれを書込みの記録の単位とする。これにより、記録する撮影像にオブジェクト30が映り込まないように撮影をする時期を、ボード面50または紙面60内の注目する部分を隠さない位置までオブジェクト30が移動した時点とすることができる。これに対して、ボード面50の全体を記録の単位とする場合には、オブジェクト30がボード面50のいずれの部分も隠さない位置までオブジェク

10

20

30

40

50

トが移動するまで、撮影を待たねばならない。

【0098】

実施形態1は、ボード面50または紙面60の全体を記録の単位とする構成との比較の上で、次の(1)~(2)の効果を有する。

(1)プレゼンテーションに使用される場合において、プレゼンター8は、書込みの内容をプロジェクター1に記録させるために、書込みをしたエリアの前から立ち退けばよく、ボード面50の前から退避する必要はない。したがって、書込みをした位置にもよるが、概して、書込みをした後に行なうべき移動(立ち退き)の距離が短い。特に、プレゼンター8が頻繁に書込みを行なう場合、プレゼンター8にとって書込みを行なうごとの移動は面倒で大きな負担となる。しかし、移動距離が短くなることで、このようなプレゼンター8の負担が軽減される。

10

【0099】

紙面60に書込みが行なわれる場合も同様に、プロジェクター1のユーザーは、紙面60に書込みをした後、筆記具をもつ手を対象エリアを隠さない位置まで移動させるだけで書込みの内容を記録させることができ、紙面60を隠さない位置まで手を大きく移動させる必要がない。手を移動させる距離が短くなることで、ユーザーの負担が軽減される。

(2)プレゼンテーションに使用される場合において、プレゼンター8が書込み後の自己の行動に気を払わずにプレゼンテーションを続けたとしても、書込みの記録の漏れを少なくすることができる。つまり、プレゼンテーションでは、プレゼンター8がボード面50の前に居続けることはなく、書込みをした後に書き込んだエリアが聴衆に見えるように立ち位置を変えたりペンを持つ腕を下ろしたりするのが通常である。通常の振る舞いを行ないさえすれば、書込みのなされたエリアが隠れていない状態が自然に生じ、書込みを記録するための撮影が自動的に行なわれる。

20

【0100】

これに対して、ボード面50の全体を記録の単位とする構成では、プレゼンター8が書込みをした後、撮影空間40から出ることなく画像を切り替えたりプレゼンテーションを終えたりした場合、ボード面50内の書き込まれた位置にかかわらず、一切の書込みが記録されない。実施形態1では、プレゼンター8が書込みをしたエリアを隠さない位置へ移動さえすれば撮影が行なわれるので、ボード面50の全体を記録の単位とする構成と比べて、画像90の表示中に行なわれた一切の書込みが記録されないという事態の発生する確率は小さい。

30

【0101】

紙面60に書込みが行なわれる場合も同様に、ユーザーが書込み後の手の移動に気を払わずに自然に振る舞ったとしても、書込みの記録の漏れが生じることは少ない。

【0102】

実施形態1において、ボード面50または紙面60を区切る態様は、上述のように複数の区切りパターンの選択肢のいずれかをオブジェクト30の大きさに応じて選択して区切るものに限らず、区切りパターンを固定とするものでもよい。また、複数の区切りパターンを記憶しておき、ユーザーによるモードの選択に応じて、いずれかの区切りパターンを適用してボード面50または紙面60を区切るようにしてもよい。例えば、プレゼンテーションに適した第1モードと商談に適した第2モードとを設ける。そして、第1モードが選択された場合、図6の例のようにオブジェクト30として人体31を想定した上下に長い複数のエリア51~53に区切り、第2選択された場合、図9の例のようにオブジェクト30として筆記具を持つ手を想定した大きさの複数のエリア61~64に区切る。

40

【0103】

オブジェクト30の大きさに応じて変更する場合も、固定とする場合も、区切りパターンは、図6、図8または図9に示した1×3、2×3または2×2のマトリクスに区切るパターンに限らない。1×2、1×4、2×4、3×1、3×2、3×3のマトリクスを含む任意のマトリクスに区切るパターンであってよい。ボード面50または紙面60を等分する必要はなく、例えばオブジェクト30の陰に隠れる部分とその周囲の所定のマー

50

ンを包含する最小の矩形のエリアとそれ以外のエリアに区切ることができる。複数のエリアのそれぞれの形状は、これらエリアの集合によってボード面 50 または紙面 60 の全域を網羅することができればよく、矩形以外の多角形または不定形であってもよい。

#### 〔実施形態 2〕

上述の実施形態 1 では、実際にボード面 50 に書込みが行なわれたかどうかを検出することなく、ボード面 50 のうちの撮影データを保存するエリアである対象エリアが設定された。これに対して、本実施形態 2 では、例えば図 1 に示される例と同様に使用される場合、ボード面 50 のうちの実際にボード面 50 に書込みが行なわれたエリアが検出され、検出されたエリアを所定の量だけ広げたエリアが対象エリアとして設定される。

#### 【0104】

図 11 は、実施形態 2 に係るプロジェクター 2 の機能構成を示している。プロジェクター 2 は、実施形態 1 のプロジェクター 1 と同様に、図 2 に示されるハードウェア構成を有する。そして、プロジェクター 2 は、第一の検出部 201、エリア設定部 202、第二の検出部 203、枠表示制御部 204、および撮影制御部 205 を有する。これら要素は、CPU 15 (図 2 参照) がプログラムを実行することによって実現される機能要素である。

#### 【0105】

第一の検出部 201 は、ボード面 50 における書込みの行なわれた部分を検出する手段である。第一の検出部 201 は、ボード面 50 に書込みが行なわれている最中に、当該進行中の書込みによって色材の付着した部分 (これを「書込み像」という) を検出する。書込み像の検出は、例えば次のように行なわれる。

#### 【0106】

第一の検出部 201 は、例えば 1 ~ 3 秒程度の間隔でオブジェクトセンサー 13 を動作させ、動作させるごとにオブジェクトセンサー 13 から赤外線撮像データを取得して距離画像を作成する。第一の検出部 201 は、距離画像に基づいて、ボード面 50 に接近したオブジェクト 30 を検出する。そのようなオブジェクト 30 を検出すると、第一の検出部 201 は、オブジェクト 30 を検出する以前よりも短い間隔 (例えば 0.5 ~ 1 秒程度) で周期的にカメラ 12 にボード面 50 を撮影させ、最初の撮影像と最新の撮影像とを比較し、画素値の異なる部分 (差分) を抽出する。このとき、比較の対象範囲を、オブジェクト 30 の位置の近傍に絞る。これにより、効率的に差分を抽出することができる。また、オブジェクト 30 がボード面 50 に書込みをし、その書込みからある程度以上離れた位置に新たに書込みをする場合、先の書込みと後の書込みとのそれぞれについて差分を抽出することができる。

#### 【0107】

撮影像にはオブジェクト 30 が映り込んでいる。そこで、第一の検出部 203 は、距離画像の解析または撮影像の画像認識によって、差分に含まれるオブジェクト 30 の像を特定する。そして、第一の検出部 201 は、差分からオブジェクト 30 の像を除いた残りを書込み像として検出する。

#### 【0108】

なお、差分の抽出、オブジェクト 30 の像の特定、および差分からのオブジェクト 30 の像の消去といった画像処理を画像処理部 18 が行なうように、第一の検出部 201 が画像処理部 18 を制御し、それによって第一の検出部 201 が書込み像を検出してよい。

#### 【0109】

書込み像の面積は、書込みが進むにつれて大きくなる。例えば、ユーザーが文字列を書き込む場合、書き込んだ文字数が多くなるにつれて、書込み像の面積は大きくなる。また、書込み像の面積は、書込み像が部分的に消されると小さくなり、書込み像の全体が消されると 0 になる。書込み像の面積は、このように面積がユーザーの動作に応じて変化する。

#### 【0110】

第一の検出部 201 は、書込み像を周期的に検出する。そして、検出した書込み像のボ

10

20

30

40

50

ード面 5 0 上の位置を検出結果として逐次にエリア設定部 2 0 2 に通知する。

【 0 1 1 1 】

エリア設定部 2 0 2 は、ボード面 5 0 のうちの撮影データを保存する処理の対象である対象エリアを設定する設定手段である。エリア設定部 2 0 2 は、第一の検出部 2 0 1 によって検出された書込み像を記録するため、第二の検出部 2 0 3 と連携しての対象エリアを設定する。設定の手順は次のとおりである。

【 0 1 1 2 】

エリア設定部 2 0 2 は、第一の検出部 2 0 1 から検出結果がはじめて通知されたとき、書込み像に対応した仮対象エリアを設定する。仮対象エリアは、書込み像を包含する最小の矩形のエリア（書込み像がこれの輪郭に内接する）を所定の拡張量の分だけ四方に拡張したものに相当する矩形のエリアである。四方のそれぞれの拡張量は、例えば書込み像の寸法（画素数）の 5 ~ 2 0 % 程度とする。書込み像のうちのオブジェクトの像と接する部分に対応する部位の拡張量については、書込み内容がオブジェクトで隠れている可能性のあることから、他の部位の拡張量よりも大きくするのがよい。

10

【 0 1 1 3 】

エリア設定部 2 0 2 は、第二の検出部 2 0 3 からオブジェクト 3 0 が仮対象エリア空間から出たとの通知を受けるまで、第一の検出部 1 0 1 からの 2 回目以降の検出結果の通知を受けるごとに、仮対象エリアを更新する。“仮対象エリア空間”とは、撮影空間 4 0 のうちのカメラ 1 2 と仮対象エリアとの間の部分である。第二の検出部 2 0 3 からオブジェクト 3 0 が仮対象エリア空間から出たとの通知を受けると、エリア設定部 2 0 2 は、その時点の仮対象エリアを対象エリアに設定する。

20

【 0 1 1 4 】

その後、対象エリアの設定から所定の待ち時間が経過するまでの期間内に、オブジェクト 3 0 が対象エリア空間に入ったとの通知を第二の検出部 2 0 3 から受けた場合、エリア設定部 2 0 2 は、仮対象エリアを対象エリアとした設定を解除する。すなわち、対象エリアを仮対象エリアに戻す。そして、この場合、エリア設定部 2 0 2 はその後の第一の検出部 2 0 1 からの検出結果に応じて仮対象エリアを更新する。

【 0 1 1 5 】

つまり、オブジェクト 3 0 が所定の待ち時間（例えば 1 ~ 5 秒の範囲内の時間）よりも短い間隔で対象エリア空間に出入りする場合は、書込みが進行中であると考えられる。そこで、待ち時間が経過するまでの期間中には対象エリアを確定させず、オブジェクト 3 0 の移動に応じて仮対象エリアと対象エリアとの切替えを行なうように、プロジェクター 2 が制御される。

30

【 0 1 1 6 】

第二の検出部 2 0 3 は、撮影空間 4 0 におけるオブジェクト 3 0 の位置の変化を検出する検出手段である。第二の検出部 2 0 3 は、仮対象エリアがエリア設定部 2 0 2 によって設定された後、周期的にオブジェクト 3 0 の位置を特定する。その周期は、例えば第一の検出部 2 0 1 による書込み像の検出の周期と同じとされる。ただし、これに限るものではなく、書込み像の検出の周期よりも短くても長くてもよい。

【 0 1 1 7 】

第二の検出部 2 0 3 は、オブジェクト 3 0 の位置を特定することによって、今回の位置と前回の位置とを比較することによって、仮対象エリア空間からオブジェクト 3 0 が出たこと、および対象エリア空間にオブジェクトが入ったことをそれぞれ検出する。そして、検出結果をエリア設定部 2 0 2 に通知する。

40

【 0 1 1 8 】

仮対象エリア空間からオブジェクト 3 0 が出たことは、仮対象エリアがオブジェクト 3 0 の陰に隠れない状態になったことに相当する。また、対象エリア空間にオブジェクト 3 0 が入ったことは、対象エリアがオブジェクト 3 0 の陰に隠れる状態になったことに相当する。対象エリア空間は、撮影空間 4 0 のうちのカメラ 1 2 と対象エリアとの間の部分である。

50

## 【 0 1 1 9 】

枠表示制御部 2 0 4 は、投影ユニット 1 1 に枠を表示させる手段である。枠表示制御部 2 0 4 は、エリア設定部 2 0 2 によって仮対象エリアが設定されたとき、仮対象エリアの輪郭を示す第一の色（例えば赤色）を枠をボード面 5 0 上に表示するように投影ユニット 1 1 を制御する。また、枠表示制御部 2 0 4 は、エリア設定部 2 0 2 によって対象エリアが設定されたとき、対象エリアの輪郭を示す第二の色（例えば青色）の枠を、第一の色の枠に代えてボード面 5 0 上に表示するように投影ユニット 1 1 を制御する。

## 【 0 1 2 0 】

撮影制御部 2 0 5 は、対象エリアに表示されている画像をカメラ 1 2 によって取得する取得手段である。撮影制御部 2 0 5 は、エリア設定部 2 0 2 によって対象エリアが設定されてから上述の待ち時間が経過したとき、ボード面 5 0 を撮影するようにカメラ 1 2 を制御する。

10

## 【 0 1 2 1 】

第一の色の枠が表示されることにより、プレゼンター 8 は、撮影によって記録することが予定されている書込み像を知ることができる。第二の色の枠が表示されることにより、プレゼンター 8 は、今まさに記録されようとしている書込み像を知ることができる。

## 【 0 1 2 2 】

図 1 2 は、プロジェクター 2 による仮対象エリアの設定の一例を示している。図 1 2 ( A ) および ( B ) では、ユーザーがホワイトボード 5 に書込みをしている最中の様子が描かれている。図示された例において、プロジェクター 2 のカメラ 1 2 の視野は、ホワイトボード 5 の書込み可能な面であるボード面 5 0 の全域が撮影空間 4 0 に収まるように調整されている。

20

## 【 0 1 2 3 】

図 1 2 ( A ) では、画像 9 0 が投影されたボード面 5 0 に、既に文字列 8 2 が書き込まれている。ボード面 5 0 の一部が、ペンとそれを持つ手との組合せであるオブジェクト 3 2 の陰に隠れている。

## 【 0 1 2 4 】

文字列 8 2 が第一の検出部 2 0 1 によって書込み像として検出され、文字列 8 2 を包含する矩形の仮対象エリア 7 1 がエリア設定部 2 0 2 によって設定されている。そして、仮対象エリア 7 1 の大きさおよび位置を表示する枠 7 1 0 が投影されている。

30

## 【 0 1 2 5 】

図 1 2 ( B ) では、図 1 2 ( A ) で示された文字列 8 2 に文字を書き足した文字列 8 2 b が書き込まれている。文字列 8 2 よりも広い範囲にわたる文字列 8 2 b が第一の検出部 2 0 1 によって書込み像として検出され、文字列 8 2 b を包含するようにエリア設定部 2 0 2 によって仮対象エリア 7 1 b が設定されている。そして、仮対象エリア 7 1 b の大きさおよび位置を表示する枠 7 1 0 b が投影されている。

## 【 0 1 2 6 】

図 1 2 の ( A ) と ( B ) とを見比べて分かるように、書込み量が増えた場合、増える前の仮対象エリア 7 1 がそれよりも広い仮対象エリア 7 1 b に更新される。

## 【 0 1 2 7 】

図 1 3 は仮対象エリアの縮小の例を示す図である。

40

## 【 0 1 2 8 】

図 1 3 ( A ) では、ユーザーが文字列 8 2 b を書き込んだ段階でいったん書込みを止めて腕を右方へ移動させた様子が描かれている。仮対象エリア 7 1 b が設定されたままであり、枠 7 1 0 b が投影されている。オブジェクト 3 2 は、仮対象エリア 7 1 b の右側に存在し、そのほぼ全体が撮影空間 4 0 から出ている。

## 【 0 1 2 9 】

図 1 3 ( B ) では、ユーザーが文字列 8 2 b の一部を消している最中の様子が描かれている。ボード面 5 0 の右上半部の前に、イレーサーとそれを持つ手の組合せであるオブジェクト 3 4 が存在する。

50

## 【 0 1 3 0 】

既に文字列 8 2 b の右端部が消され、文字列 8 2 c が残っている。この残っている文字列 8 2 c が第一の検出部 2 0 1 によって書込み像として検出され、文字列 8 2 c を包含する仮対象エリア 7 1 c がエリア設定部 2 0 2 によって設定されている。そして、仮対象エリア 7 1 c の大きさおよび位置を表示する枠 7 1 0 c が投影されている。

## 【 0 1 3 1 】

図 1 3 の ( A ) と ( B ) とを見比べて分かるように、書込み量が減った場合、減る前の仮対象エリア 7 1 b がそれよりも狭い仮対象エリア 7 1 b に更新される。

## 【 0 1 3 2 】

図 1 4 はプロジェクター 2 によるボード面 5 0 の撮影の一例を示している。この例では、ボード面 5 0 の右上部に文字列 8 2 b を書き込んだユーザーが、続いてボード面 5 0 の右下部に書込みを行なう場面が想定されている。

10

## 【 0 1 3 3 】

図 1 4 では、文字列 8 2 b を包含する対象エリア 7 1 A が既に設定され、対象エリア 7 1 A を示す枠 7 1 0 A が投影されている。また、ボード面 5 0 の右下部に文字列 8 3 が書き込まれており、文字列 8 3 を包含する仮対象エリア 7 2 が設定され、仮対象エリア 7 2 に対応する枠 7 2 0 が投影されている。オブジェクト 3 2 は、仮対象エリア 7 2 と接しているが、カメラ 1 2 と対象エリア 7 1 A との間の空間である対象エリア空間 4 7 1 から離れている。

## 【 0 1 3 4 】

対象エリア 7 1 A が設定された後、オブジェクト 3 2 が対象エリア空間 4 7 1 の外に存在する状態が上述の待ち時間にわたって続いたとき、プロジェクター 2 のカメラ 1 2 によってボード面 5 0 の撮影が行なわれる。そして、対象エリア 7 1 A の撮影データ D 7 7 1 が実施形態 1 と同様に不揮発性メモリ 1 7 に保存される。撮影データ D 7 7 1 は、ボード面 5 0 の撮影データから対象エリア 7 1 A の映った部分を抽出する画像の切出しによって得られるデータである。

20

## 【 0 1 3 5 】

以上の実施形態 2 のプロジェクター 2 における処理の流れを、図 1 5 と図 1 6 とに示されるフローチャートを参照しながらまとめる。

## 【 0 1 3 6 】

プロジェクター 2 は、パーソナルコンピューター 7 ( 図 1 参照 ) からの指示に従って、パーソナルコンピューター 7 から与えられる画像 9 0 をホワイトボード 5 に投影する ( 図 1 5 の S 2 0 ) 。

30

## 【 0 1 3 7 】

撮影空間 4 0 の中にオブジェクト 3 0 が有る場合 ( S 2 1 で Y E S ) 、第一の検出部 2 0 1 が書込み像を検出するための上述の処理を実行する ( S 2 2 ) 。詳しくは、撮影空間 4 0 の中にオブジェクト 3 0 が入ったことを検出したときから、周期的に処理を実行する。書込みが行なわれない場合には、当然、ステップ S 2 2 において書込み像は検出されない。書込み像を検出した場合、第一の検出部 2 0 1 はエリア設定部 2 0 2 に書込み像の位置を通知する。

40

## 【 0 1 3 8 】

以前に検出されていなかった書込み像の位置が第一の検出部 2 0 1 から通知されたとき、エリア設定部 2 0 2 は、その書込み像を包含する仮対象エリアを設定する ( S 2 3 ) 。そして、枠表示制御部 2 0 4 が設定されている仮対象エリアの大きさおよび位置を示す第一の色 ( 例えば赤色 ) の枠を投影するように投影ユニット 1 1 を制御する ( S 2 4 ) 。複数の仮対象エリアが設定されている場合、それらのそれぞれに対応する枠が表示される。

## 【 0 1 3 9 】

その後、エリア設定部 2 0 2 は、書込み像の位置が第一の検出部 2 0 1 から通知されるごとに、必要に応じて仮対象エリアを拡大または縮小する ( S 2 5 ) 。つまり、書込みが続いたり消されたりするのに応じて、仮対象エリアを更新する。このような仮対象エリア

50

の更新は、オブジェクト30が仮対象エリア空間から出たことが第二の検出部203によって検出されない期間において(S26でNO)、第一の検出部201によって書込み像が検出されるごとに行なわれる。

【0140】

オブジェクト30が仮対象エリア空間から出たことが第二の検出部203によって検出されると(S26でYES)、フローは図16のステップS27へ進み、エリア設定部202が当該仮対象エリア空間に対応する仮対象エリアを対象エリアに変更する。すなわち、仮対象エリアをそのまま対象エリアに設定する。枠表示制御部204は、対象エリアの大きさおよび位置を表示する第二の色(例えば青色)の枠を投影するよう投影ユニット11を制御する(S28)。

10

【0141】

対象エリアが設定されたとき、第二の検出部203が計時を開始し、待ち時間内にオブジェクト30が対象エリア空間に入ったかどうかをチェックする(S29)。待ち時間内にオブジェクト30が対象エリア空間に入る場合として、例えば「ユーザーが対象エリアの書込みに追記したり、書込みを修正または消去したりしようとして対象エリアに近づく」という場合が考えられる。

【0142】

オブジェクト30が対象エリア空間に入ったことが第二の検出部203によって検出された場合(S29でYES)、エリア設定部202は、書込み像がユーザーによって変更される可能性があるとして判断して、対象エリアを仮対象エリアに戻す(S33)。この場合、フローは、図16のステップS33から図15のステップS24へ戻る。

20

【0143】

一方、対象エリアが設定された後、待ち時間内にオブジェクト30が当該対象エリアに対応する対象エリア空間に入らなかった場合、ステップS29のチェック結果はNOとなる。ステップS29のチェック結果がNOであった場合、撮影制御部205がカメラ12にボード面50を撮影させる(S30)。そして、撮影制御部205は、カメラ12によって得られた撮影データから対象エリアに対応する部分を抽出して不揮発性メモリ17に格納する(S31)。つまり、対象エリアの撮影データを保存する。

【0144】

撮影データの保存に際して、撮影制御部205は、撮影データと画像90とを対応づける処理として、例えば画像90の識別情報を撮影データに付加する。また、撮影データがボード面50内のどこに対応するかが分かるように、ボード面50における対象エリアの位置を特定する位置情報を撮影データに付加する。さらに、一つの画像90の表示中に複数個所に書込みが行なわれる場合に、書込みの順序が分かるように、保存する複数の撮影データの時系列を特定する情報(例えば撮影時刻)を撮影データに付加する。

30

【0145】

撮影された対象エリアについて、エリア設定部202はこのエリアを対象エリアとした設定を解除する。仮対象エリアに変更することもしない。

【0146】

パーソナルコンピューター7から画像の切替えまたは投光の終了が指示されるまで、画像90の投影が続く。プロジェクター2は、画像90の投影が終了したかどうかをチェックし(S32)、投影が終了していない場合(S32でNO)、ステップS21に戻って画像90の表示中の書込みの内容を記録するための一連の処理(S21~S33)を続ける。画像90の投影が終了した場合(S32でYES)、プロジェクター3は、図15および図16に示される動作を終了する。

40

【0147】

なお、画像の切替え指示に従って画像90の投影を終了した場合、画像90に代わって表示される画像の表示中の書込みの内容を記録するため、改めてステップS20~S33を実行する。

【0148】

50

以上の実施形態 2 によると、実施形態 1 と同様の効果が得られる。すなわち、プレゼンター 8 は、ホワイトボード 5 に書込みをした後、仮対象エリアを隠さない位置まで移動するだけで書込みの内容を記録させることができ、ボード面 5 0 を隠さない位置まで大きく移動する必要がない。

【 0 1 4 9 】

また、実施形態 2 では、実際に書込みが行なわれたエリアの撮影データを保存するので、書込みの行なわれていないエリアの撮影データを保存してしまうという無駄な動作がない。

【 0 1 5 0 】

実施形態 1、2 において、オブジェクト 3 0 の検出に係る測距の方法は、TOF 法に限らない。例えば、視点の異なる二つの撮影像を比較して被写体の視差を求め、三角測量の手法で視点からオブジェクト 3 0 までの距離を算出してもよい。その場合、オブジェクトセンサー 1 3 として、発光素子と二つの撮像デバイスを有するセンサーを用いる。

【 0 1 5 1 】

撮影空間 4 0、4 2 内のオブジェクト 3 0 の大きさおよび三次元位置の特定を、カメラ 1 2 で撮影したボード面 5 0 または紙面 6 0 の撮影像に基づく画像認識によって行なうようにしてもよい。三次元位置の特定については、撮影像内のオブジェクト 3 0 の部分とオブジェクトの影の部分との距離を、オブジェクト 3 0 とボード面 5 0 または紙面 6 0 との距離に換算する方法がある。

【 0 1 5 2 】

対象エリアの撮影データを不揮発性メモリ 1 7 に格納した後にまたは格納せずに、当該撮影データをパーソナルコンピューター 7 へ転送することができる。ボード面 5 0 または紙面 6 0 の撮影データから対象エリアの撮影データ D 5 1 1、D 5 3 1、D 5 2 1、D 5 2 1、D 5 1 2、D 5 7 1、D 5 2 1、D 6 2 1、D 7 1 1 を切り出す際に、枠 5 1 0、5 2 0、5 3 0、7 1 0 A の内側の範囲を切り出して書込み像を記録するようにしてもよいし、枠 5 1 0、5 2 0、5 3 0、7 1 0 A を含めて切り出して、枠 5 1 0、5 2 0、5 3 0、7 1 0 A に囲まれた書込み像を記録するようにしてもよい。書込み像は文字列 8 0、8 2、8 2 b、8 3 に限らず、線、図形、またはこれらと文字との組合せでもよい。

【 0 1 5 3 】

ボード面 5 0、6 0 の全体を撮影して対象エリアの撮影データ D 5 1 1、D 5 3 1、D 5 2 1、D 5 2 1、D 5 1 2、D 5 7 1、D 5 2 1、D 6 2 1、D 7 1 1 を抽出するのに代えて、対象エリアを選択的に視野に収めるズームングを行なって撮影し、それによって対象エリアの撮影データを得ることができる。カメラ 1 2 からその受光面に並ぶ受光素子のうちの対象エリアに対応する受光素子の出力を選択的に取り出してもよい。

【 0 1 5 4 】

実施形態 2 において、仮対象エリアに対応する枠と対象エリアに対応する枠とを色分けする代わりに、輝度または模様を異ならせてこれらを区別することができる。枠を表示するモードと表示しないモードとを設け、プロジェクター 2 のユーザーが適宜これらモードの一方を選択できるようにしてもよい。枠の表示に代えてまたは枠の表示と合わせて、仮対象エリアおよび対象エリアのそれぞれの輝度または背景色を当該エリアの周囲の輝度または背景色と異ならせることも可能である。仮対象エリアと対象エリアとにそれぞれ異なる地紋を付すこともできる。

【 0 1 5 5 】

実施形態 2 において、撮影された対象エリア内の書込み像の位置を記憶しておき、第一の検出部 2 0 1 が、記憶している位置またはその近傍に在る書込み像を検出した場合、検出した書込み像と記憶している位置の像とを合わせた像を包含するエリアの位置をあらたな書込み像の検出結果としてエリア設定部 2 0 2 に通知するようにしてもよい。そうすることにより、以前の書込みに書き足す書込みが行なわれた場合、書き足された部分だけでなく、書き足された書込みの全体を記録することができる。

【 0 1 5 6 】

10

20

30

40

50

実施形態 1、2 では、投影ユニット 11 とカメラ 12 とが一体化されたプロジェクター 1、2 を挙げたが、画像を投影する表示手段と投影面を撮影する撮影手段とが図 17 に示されるシステム構成のように二つの装置の一方と他方とに分かれた場合にも、本発明を適用することができる。

【0157】

図 17 において、投影と撮影とを行なうシステム 3 は、携帯型のプロジェクター 3A とカメラ（撮影手段）を備えた携帯型の情報端末 3B とから構成される。情報端末 3B は例えばスマートフォンである。

【0158】

プロジェクター 3A は、例えば机の上に書込みの可能なスクリーンとして置かれた紙 6 に画像を投影する。プロジェクター 3A は、紙 6 を見下ろす位置に配置され、プロジェクター 2A による投光の範囲は紙 6 の紙面 60 の一部を投影面 60A として用いるように調整されている。

【0159】

情報端末 3B は紙 6 を撮影する。情報端 3B も紙 6 を見下ろす位置に配置され、情報端 3B のカメラの視野は書き込みされる可能性のある紙面 60 の全域を撮影することができるように調整されている。

【0160】

システム 3 において、上述の実施形態 1 のプロジェクター 1 と同様の機能、または実施形態 2 のプロジェクター 2 と同様の機能を実現することができる。プロジェクター 1 と同様の機能を実現する場合、システム 3 は、図 5 に示した第一の検出部 101、エリア設定部 102、第二の検出部 103、枠表示制御部 104、および撮影制御部 105 と同等の機能要素を有する。また、プロジェクター 2 と同様の機能を実現する場合、システム 3 は、

図 11 に示した第一の検出部 201、エリア設定部 202、第二の検出部 203、枠表示制御部 204、および撮影制御部 205 と同等の機能要素を有する。

【0161】

プロジェクター 1 と同様の機能を実現する場合もプロジェクター 2 と同様の機能を実現する場合も、複数の機能要素の一部をプロジェクター 3A に設け、残りの機能要素を情報端末 3B に設けることができる。例えば、枠表示制御部 104、204 をプロジェクター 3A に設け、残りの第一の検出部 101、201、エリア設定部 102、202、第二の検出部 103、203、および撮影制御部 105、205 を情報端末 3B に設けることができる。

【0162】

プロジェクター 1、3 およびシステム 2 の構成、動作、形状、用途などは本発明の趣旨に沿う範囲で適宜変更することができる。オブジェクト 30 の有無、オブジェクト 30 の位置の変化、または書込み像を検出する周期は、例として挙げた値に限らず、プロジェクター 1、3 およびシステム 2 の用途に応じて最適化することができる。例えば、実施形態 1 において、オブジェクト 30 の有無の検出の周期を長めに選定することで、実際には書込みの行なわれていないエリアの撮影データを記録するのを低減することができる。

【符号の説明】

【0163】

- 1, 2      プロジェクター（撮影システム）
- 11      投影ユニット（表示手段）
- 12      カメラ（撮影手段）
- 101, 201      第一の検出部
- 103, 203      第二の検出部（検出手段）
- 102, 202      エリア設定部（分割エリア設定手段）
- 104, 204      枠表示制御部
- 105, 205      撮影制御部（取得手段）

10

20

30

40

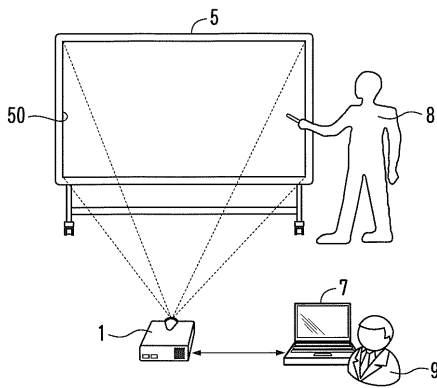
50

- 5 0     ボード面 (面)
- 6 0     紙面 (面)
- 8     プレゼンター (物体)
- 3 0 , 3 1 , 3 2 , 3 3 , 3 4     オブジェクト (物体)
- 4 0     撮影空間 (空間)
- 4 7 1   対象エリア空間 (第二の空間)
- 5 1 0 , 5 2 0 , 5 3 0 , 7 1 0 , 7 1 0 b、7 1 0 c、7 2 0     枠 (識別画像)
- 7 1 0 A     枠 (識別画像)
- D 5 1 1 , D 5 3 1 , D 5 2 1 , D 5 2 1 , D 5 1 2     撮影データ (画像)
- D 5 7 1 , D 5 2 1 , D 6 2 1 , D 7 1 1     撮影データ (画像)
- 5 1 ~ 5 9     エリア (分割エリア)
- 6 1 ~ 6 4     エリア (分割エリア)
- 7 1 A   対象エリア (エリア)
- 7 1 , 7 1 b , 7 1 c , 7 2     仮対象エリア (第二のエリア)
- 8 2 , 8 2 b、8 2 c     文字列 (第三のエリア)
- 1 5     CPU (コンピューター)
- 3     システム (撮影システム)
- 3 A     プロジェクター
- 3 B     情報端末 (コンピューター)
- 4 2     撮影空間 (空間)

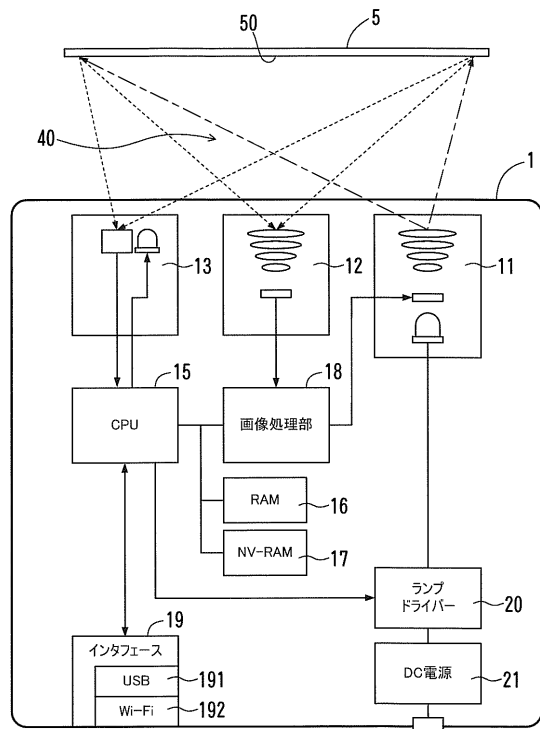
10

20

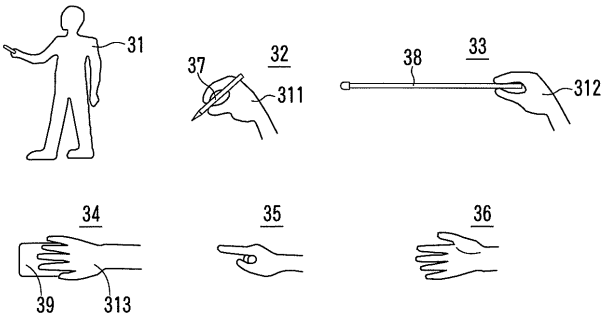
【 図 1 】



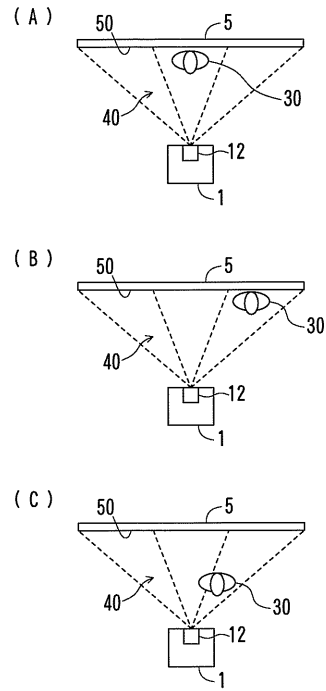
【 図 2 】



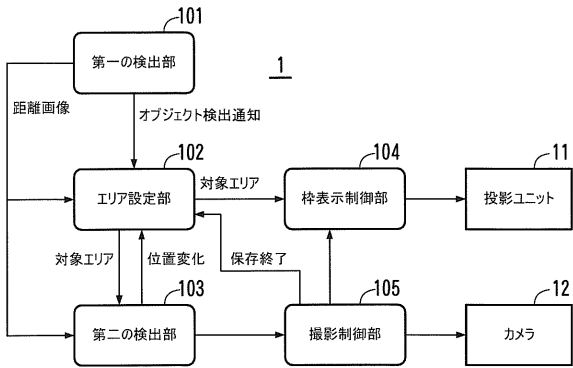
【 図 3 】



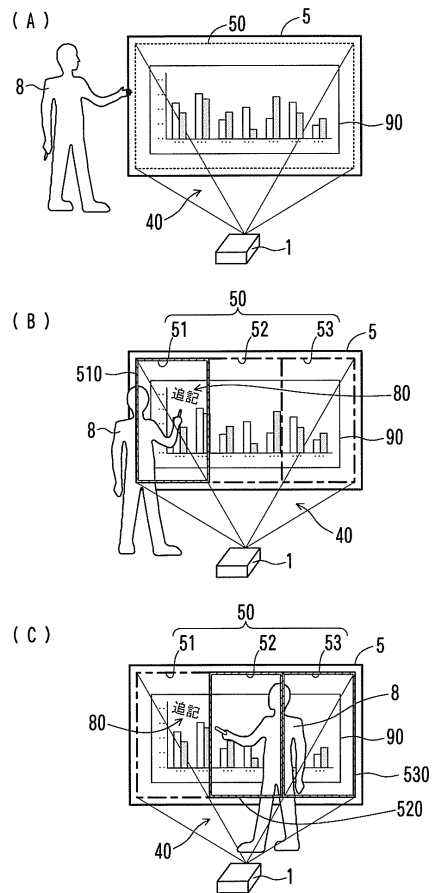
【 図 4 】



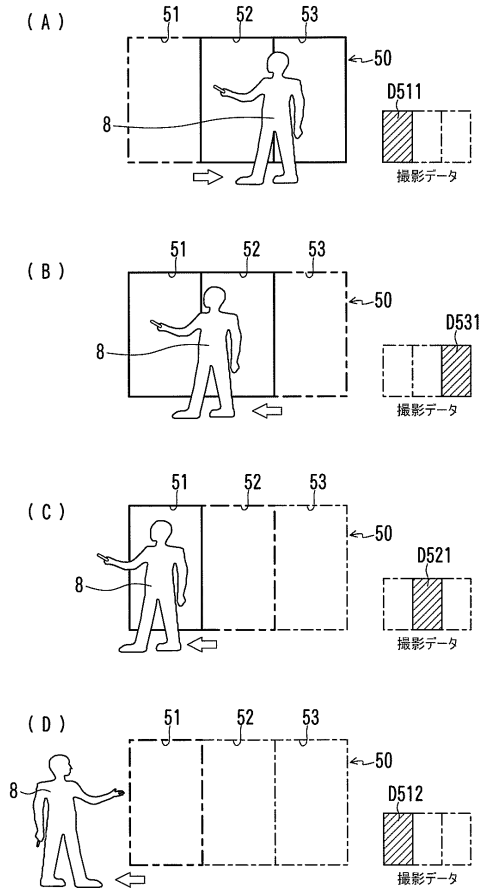
【 図 5 】



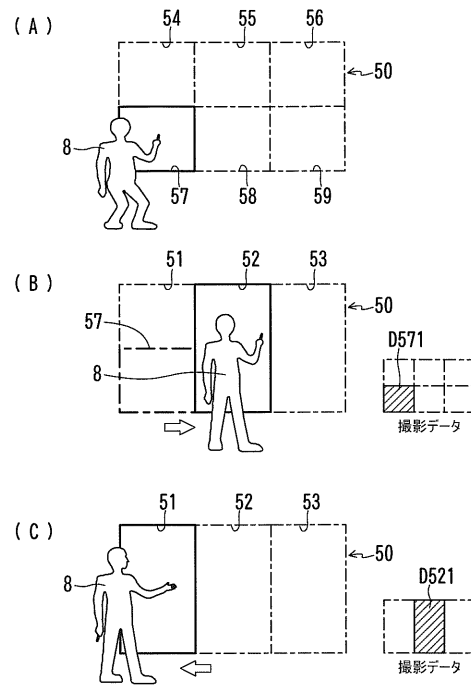
【 図 6 】



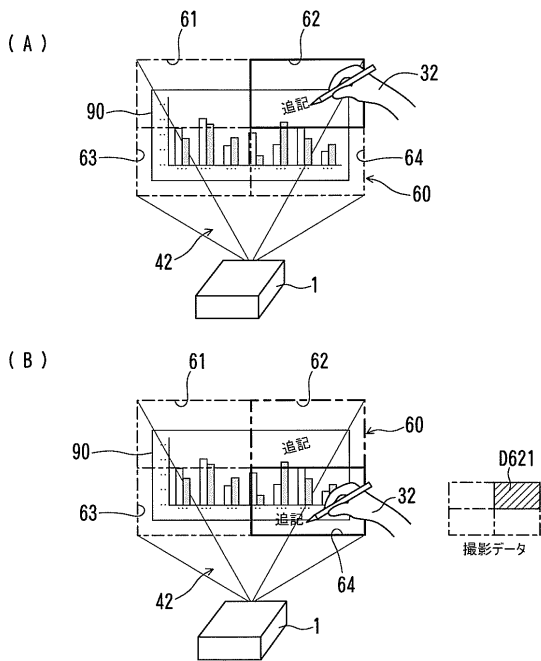
【 図 7 】



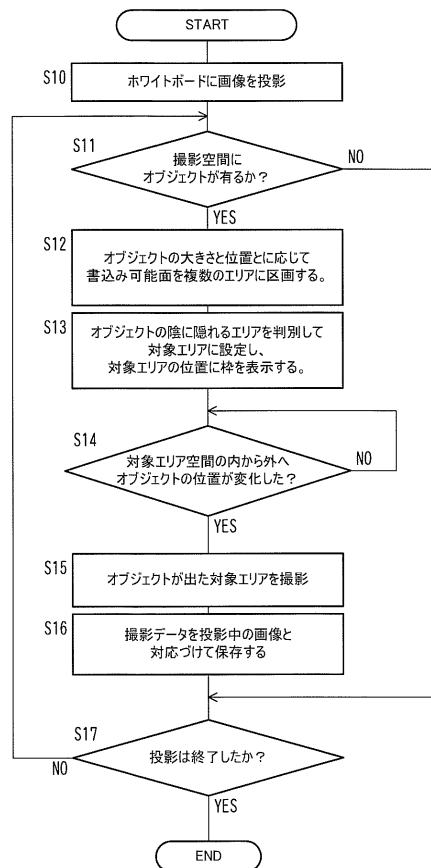
【 図 8 】



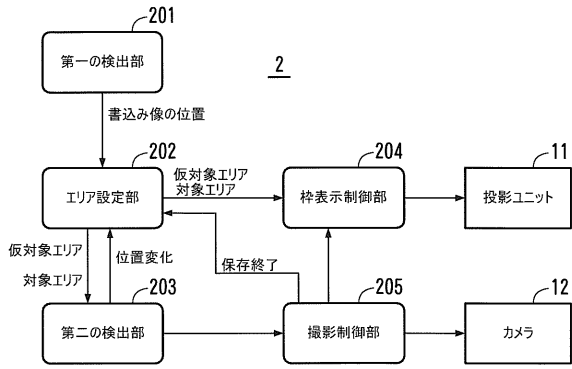
【 図 9 】



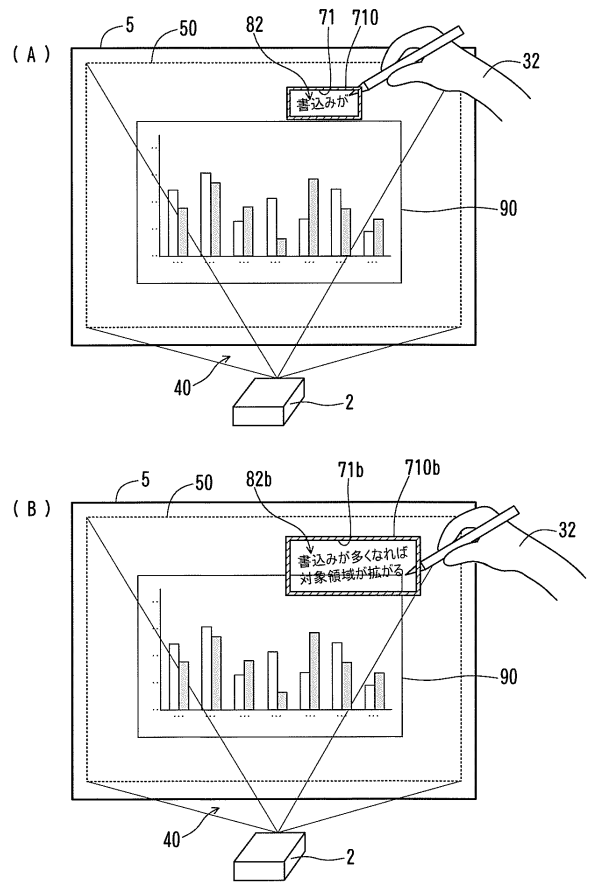
【 図 10 】



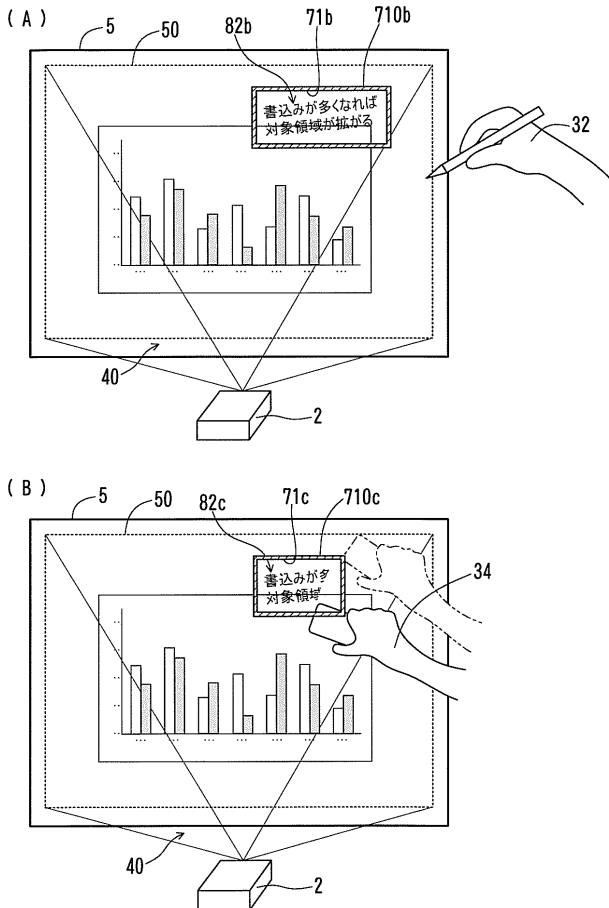
【図 1 1】



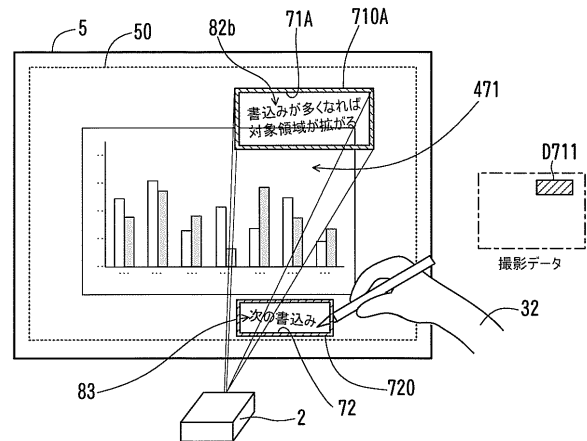
【図 1 2】



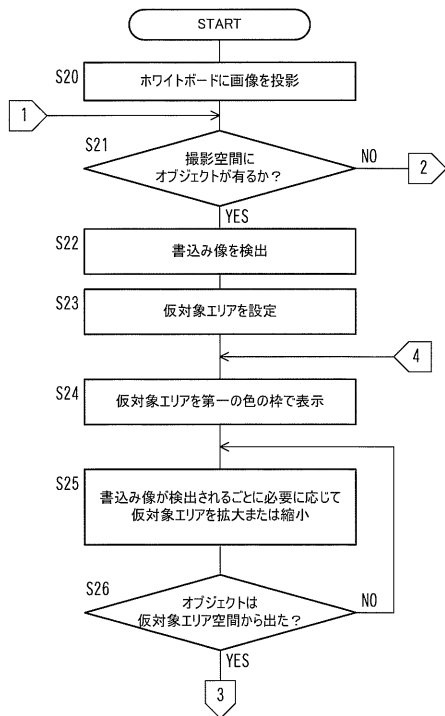
【図 1 3】



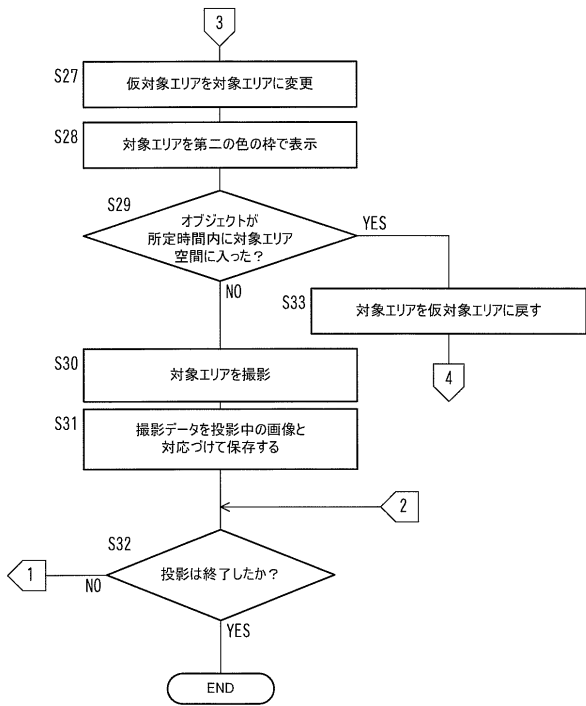
【図 1 4】



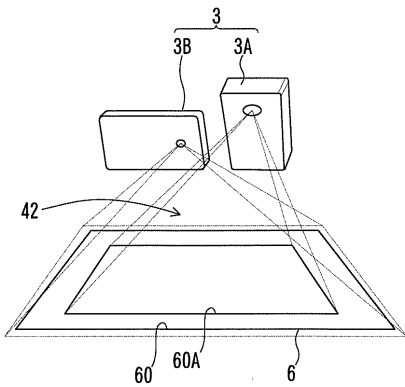
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 藤森 春充  
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
- (72)発明者 梅田 史郎  
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
- (72)発明者 榭元 孝介  
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
- (72)発明者 石原 康弘  
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
- (72)発明者 山口 洋  
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
- (72)発明者 渡辺 功  
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
- Fターム(参考) 5B057 AA20 DA08 DB03 DB09 DC16  
5C122 DA03 DA04 EA59 EA69 FH16 HA85 HB01  
5L096 CA04 DA01 FA69 FA77 GA19 HA03 HA04