

(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2020-2320

(P2020-2320A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 1 O B 29/06 (2006.01)	C 1 O B 29/06	4 H O 1 2
C 1 O B 25/06 (2006.01)	C 1 O B 25/06	

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2018-125400 (P2018-125400)	(71) 出願人	518234472
(22) 出願日	平成30年6月29日 (2018. 6. 29)		李 鎬榮
			大韓民国ソウル特別市麻浦区桃花洞 5 5 9
			麻浦トラパレス B-2 2 0 2
		(74) 代理人	100109508
			弁理士 菊間 忠之
		(72) 発明者	李 鎬榮
			大韓民国ソウル特別市麻浦区桃花洞 5 5 9
			麻浦トラパレス B-2 2 0 2
		F ターム (参考)	4H012 BA07

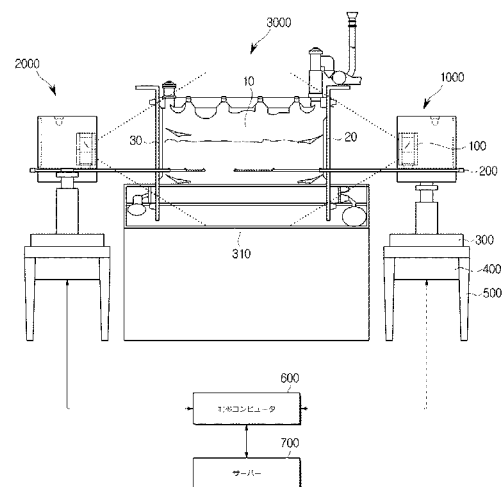
(54) 【発明の名称】 コークス炉とコークス炉のドアフレームの診断装置および診断システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 コークス炉の炭化室内部の状態及びドアフレームの状態を精密診断し、有効なデータを確保するための診断装置および診断システムの提供。

【解決手段】 コークス炉 3 0 0 0 の炭化室 1 0 の内部に進入させ炭化室を撮影する撮影装置 2 0 0 と、コークス炉のドアの外の前方に位置させて炭化室の内部にレーザービームを 3 次元的に放射し炭化室の内部の 3 次元スキャンデータを取得する 3 D スキャン装置 1 0 0 と;コークス炉のドアの外の前方に位置させて炭化室の内部に赤外線照射して炭化室の内部の熱画像データを取得する熱画像撮像装置を含み;撮影装置が撮影した映像と 3 D スキャン装置で確保した 3 次元スキャンデータを用いて生成された 3 D モデリング画像と、熱画像撮像装置で確保した熱画像データを利用して生成された熱画像の画像を合成して生成された画像を利用して、炭化室の内部のくねり、膨張や破損の機械的な形状の問題を診断する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

前後への移動手段と、上下の高さ調節手段を備えてコークス炉の炭化室の内部に進入させて炭化室を撮影することができ、独自のカメラ冷却手段を備えた撮影装置と、上下の高さ調節手段と左右の角度調節手段を備えて、前記コークス炉のドアの外の前方に位置させて炭化室の内部にレーザービームを3次元的に放射させ、炭化室の内部の3次元スキャンデータを取得することができ、冷却手段を備えた3Dスキャン装置と；上下の高さ調節手段と左右の角度調節手段を備えて、前記コークス炉のドアの外の前方に位置させて炭化室の内部に赤外線照射して炭化室の内部の熱画像データを取得することができ、冷却手段を備えた熱画像撮像装置が含まれて；

10

前記撮影装置が撮影した映像と、前記3Dスキャン装置で確保した前記3次元スキャンデータを用いて生成された3Dモデリング画像と熱画像撮像装置で確保した熱画像データを利用して生成された熱画像の画像を合成して生成された画像を利用して、コークス炉の炭化室の内部での同じ位置の形状と温度分布を把握し、炭化室の内部のくねり、膨張や破損の機械的な形状の問題を把握し、温度分布の理解を通じて炭化室の加熱の結果を監視することを特徴とするコークス炉診断装置。

【請求項2】

請求項1において、

前記撮影装置は、前面から背面への伸縮可能なカメラ支持台と、前記カメラサポートの端部に設置されたカメラ装置が含まれて；前記カメラサポートの内部に備えられた冷却手段として、前記カメラ装置を冷却させることを特徴とするコークス炉診断装置。

20

【請求項3】

請求項1において、

前記3Dスキャン装置は、冷却手段を備えたハウジング部と前記ハウジング部内に設置された3Dスキャナを含むことを特徴とするコークス炉診断装置。

【請求項4】

請求項1において、

熱画像撮像装置は、冷却手段を備えたハウジング部と前記ハウジング部内に設置された熱画像赤外線カメラを含むことを特徴とするコークス炉診断装置。

【請求項5】

請求項1において、

前記撮影装置、3Dスキャン装置と熱画像撮像装置を設置するための設置台と、前記撮影装置、3Dスキャン装置と熱画像撮像装置の駆動状態を確認するためのCCTVをさらに含むコークス炉診断装置。

30

【請求項6】

請求項1において、

前記3Dスキャン装置は、垂直方向の放射範囲が300度であり、水平放射範囲が360度レーザーや白色光を利用して、炭化室の3次元スキャンデータを取得することを特徴とするコークス炉診断装置。

【請求項7】

上下の高さ調節手段と左右の角度調節手段を備えて、前記コークス炉のドアの外の前方に位置させてコークス炉のドアにレーザービームを3次元的に放射させてコークス炉のドアの3次元ドアフレームスキャンデータを取得することができ、冷却手段を備えた3Dスキャン装置と；前記3Dスキャン装置の駆動を制御して、ドアフレームのデータ処理手段を含むコンピュータが含まれて；

40

前記ドアフレームのデータ処理手段は、前記3次元ドアフレームスキャンデータを受信してスキャンデータの並べ替えとモジンプロセスを介してドアフレームの3Dモデリングを実行するためのドアフレーム3Dモデリング部と、前記ドアフレームの3Dモデリング部で生成されたドアフレームの3Dモデリングと元の形のドアフレームのデータを比較するための元の形のドアフレームの比較部と、前記元の形のドアフレーム比較部の比較結果をもとに

50

、現在のドアフレームの状態の変化を診断することを特徴とするコークス炉のドアフレームの診断装置。

【請求項 8】

コークス炉の両側のドアの外側に所定距離離隔されるように位置させた請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の第1コークス炉診断装置及び第2コークス炉診断装置と、前記第1コークス炉診断装置及び第2コークス炉診断装置から送信されてきたコークス炉の炭化室の撮影画像データ、コークス炉の炭化室3次元スキャンデータと熱画像データを受信して分析し、前記第1コークス炉診断装置及び第2コークス炉診断装置で駆動制御信号を伝送するための制御コンピュータを含むコークス炉診断システム。

【請求項 9】

コークス炉の両側のドアの外側に所定距離離隔されるように位置させた請求項8に記載された第1コークス炉のドアフレームの診断装置及び第2コークス炉のドアフレームの診断装置と、前記第1コークス炉のドアフレームの診断装置及び第2コークス炉のドアフレームの診断装置から送信されてきたコークス炉のドアフレームの3次元スキャンデータを受信して分析し、前記第1コークス炉のドアフレームの診断装置と第2のコークス炉のドアフレームの診断装置で駆動制御信号を伝送するための制御コンピュータを含むコークス炉のドアフレームの診断システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コークス炉とコークス炉のドアフレームの診断装置および診断システムに関するものである。より詳細には、石炭を乾留してコークスを作るコークス炉の炭化室の内部の状態を精密診断し、併せて、コークス炉のドアフレームの状態を精密診断して、有効なデータを生成させるためのコークス炉とコークス炉のドアフレーム診断装置および診断システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

摂氏1250度以上の高温環境で稼動しているコークス炉の炭化室の内部には、継続的なコークスの搬出作業と加熱/冷却の継続的な循環に炭化室の内部の耐火物が劣化して破損するしかない環境を持っている。また、耐火物自体の損傷だけでなく、耐火レンガの間の隙間が広がることになって、その隙間にカーボンが蓄積されるため、炭化室全体形状が変形される。これらの形状の変化は、搬出時にプッシャーカーのラム（Ram）の負荷を増加させ、いくつかの耐火物の表面形状を深くへこむこともある。このような環境にさらされたコークス炉炭化室の耐火状態を精密診断し、その診断結果に炭化室の状態を精密に理解することにより、耐火物の異常状態の部分の局所的なセラミック溶接による修理などを通じたコークス炉の寿命を延長する必要がある。そのためコークス炉診断装置が開発されて使用されている。

また、コークス炉のドアとフレームの形状は、継続的なコークス搬出作業と加熱/冷却の継続的な循環に起因する炭化室全体形状の変形と一緒に変形される。炭化の過程で生成されたタールと粉コークスがドアとドアフレームにくっついて生じる隙間に、様々な有害ガスが流出する現象が発生するため、これを防止するために、様々な形のドアとフレームクリーナーを稼動している。しかし、最も重要なドアとフレームの形状を確認は、手動で数値を記録し、その変化を監視する原始的な方法にとどまっている。

【0003】

特許文献1のコークス炉の炭化室の内壁の管理装置が特許登録されている。前記特許発明は、コークス炉の炭化室に築造された耐火物の亀裂や溶融状態を遠隔的に分析することができるコークス炉の炭化室の内壁の管理装置において、押出機の上部には、第1のシリンダによってガイドレール上で前後に移動可能なガイドの移動ビームを備え、前記ガイド移動ビームの前方には、第2のシリンダによって上下方向に回転可能なフックフレームを備える。前記フックフレームの先端には、映像装置を装着して炭化室の内壁を映像データ

10

20

30

40

50

として検出し、前記画像データをリモートのプロセスコンピュータに送信して出力することにより、前記炭化室の内壁の状態をリモートで観察するように構成され、上下に回転されるアームのように動作する前記フックフレームの端部には、デジタル映像機器が取り付けられ、前記デジタル映像装置は、通常の高解像度のデジタル画像カメラで行われ、炭化室の正面に向かって配置されることにより、炭化室の炉のドアが開放されると、フックフレームが上下回転動作し、炭化室の内壁をデジタル映像で収集する構成である。

【0004】

また、特許文献2のコークス炉炭化室炉壁診断装置が登録されている。前記登録実用新案は、コークス炉の炭化室炉壁診断装置において、先端部にヘッド部を備える。前後進動作を実行するための前後進装置と、昇下降動作を実行するための昇下降装置を含む移送装置部；前記移送装置の前後進装置のヘッドに設置し、炭化室の内壁の煉瓦状態を画像で撮影する少なくとも一つのカメラで構成され画像撮影；前記移送装置の前後進装置のヘッドに設置し、前記炭化室炉の幅を測定するための少なくとも一つのレーザー距離測定計測器で構成され炉の幅計測器；前記移送装置の前後進装置と昇下降装置の位置の移動をそれぞれ制御しながら、前記画像撮影と炉の幅計測器からのデータに基づいて炭化室の内壁の画像情報と炭化室炉の幅情報を算出して保存し、この保存された情報を出力するコンピュータを備えた構成である。

10

【0005】

前記特許発明は、映像撮影装置だけで約4分以内の炭化室の内部を撮影して映像データを得る構成なので、炭化室炉壁のクラックや炉壁の厚さの変化などを精密に診断するには限界があり、装置が大きく高価な費用がかかるという問題点がある。

20

【0006】

また、前記登録実用新案は、撮影装置とロボク測定装置を炭化室内に進入させて炭化室の内部を撮影して炉の幅を測定する構成であるが、炉の幅計測器で炉の幅を測定するためには長時間を要するため、約摂氏1250度の高温で炉の幅計測器が耐えられず、撮影映像と炉の幅測定データだけで炭化室炉壁のクラックや炉壁の厚さの変化などを精密に診断するには限界がある。

【0007】

したがって、コークス炉の炭化室の内部炉壁の撮影映像と、炭化室の内部の3Dスキャンを介して高精度炭化室状況の3D画像と、炭化室の内部の熱画像赤外線撮影を介して高精度炭化室状況の熱画像イメージを取得し、高精度かつ総合的な診断データを確保することができ、同時にコークス炉のドアのフレームの状態を継続的に診断して、有効なデータを確保することができるコンパクトなサイズの装置やシステムの発明が望まれる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】大韓民国特許登録番号第10-0862845号(登録日2008年10月02日)

【特許文献2】大韓民国実用新案登録番号第20-0282938号(登録日2002年07月10日)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0009】

本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためのものであり、本発明の目的は、コークス炉の炭化室の内部炉壁の撮影映像と炭化室の内部に進入させることなく炭化室の内部の3Dスキャンを介して高精度炭化室状況の3D画像を取得し、高精度でも総合的な診断データを確保することができるコンパクトなサイズのコークス炉診断装置および診断システムを提供することにある。

【0010】

また、本発明の他の目的は、コークス炉のドアフレームの3Dスキャンにより正確なドアフレームの状態の3D画像を取得し、ドアフレームの状態変化を診断することができるコンパクトなサイズのコークス炉のドアフレームの診断装置と診断システムを提供することに

50

ある。

【0011】

また、本発明のもう一つの目的は、コークス炉の炭化室の内部炉壁の撮影映像と炭化室の内部に進入させることなく炭化室の内部の3Dスキャンを介して高精度炭化室状況の3D画像と、炭化室の内部の熱画像赤外線撮影を介して高精度炭化室状況の熱画像イメージを取得し、高精度でも総合的な診断データを確保することができるコンパクトなサイズのコークス炉診断装置および診断システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の目的を達成するための技術的解決手段として、本発明の第1の観点では、所定の高さを持って所定の面積の上板を有する設置台と；前記設置台の上側に設置されたビームを放射して炭化室の内部とドアフレームの正確な3次元画像を生成させるためのスキャンデータを取得するための3Dスキャン装置と；前記設置台の上側に設けられ、前記3Dスキャン装置を支持して前記3Dスキャン装置を上下に移動させ、左右に回動させるための第1支持部と；前記設置台の上側に設置された長さを伸縮させることができ、端部に撮像手段を備えた撮影装置と；前記設置台の上側に設けられ、前記撮影装置を支持して前記撮影装置を上下に移動させ、左右に回動させるための第2の支持部と；前記3Dスキャン装置と前記撮影装置をそれぞれ冷却するための冷却装置を含むコークス炉とコークス炉のドアフレームの診断装置が提示される。

【0013】

また、本発明の第2の観点では、前記第1の観点の本発明の構成で、前記の設置台の上側に設置された赤外線を照射して炭化室の内部とドアフレームの正確な熱画像イメージを生成させるための熱画像撮像装置をさらに含むことを特徴とするコークス炉とコークス炉のドアフレームの診断装置が提示される。

【0014】

また、本発明の第3の観点では、移動手段を有する所定の高さを持って所定の面積の上板を有する設置台と；前記設置台上側に設置されたビームを放射して炭化室の内部とドアフレームの正確な3次元画像を生成させるためのスキャンデータを取得するための3Dスキャン装置と；前記設置台の上側に設けられ、前記3Dスキャン装置を支持して前記3Dスキャン装置を上下に移動させ、左右に回動させるための第1支持部と；前記設置台の上側に設置された長さを伸縮させることができ、端部に撮像手段を備えた撮影装置と；前記設置台の上側に設けられ、前記撮影装置を支持して前記撮影装置を上下に移動させ、左右に回動させるための第2の支持部と；前記3Dスキャン装置と前記撮影装置をそれぞれ冷却するための冷却装置と；前記3Dスキャン装置と、前記撮影装置の上下移動と左右回動を制御して、前記3Dスキャン装置のスキャンデータと前記撮影装置の映像データを受信するためのコンピュータ装置が含まれて；前記コークス炉のオープンされた第1ドア前方に設置された第1コークス炉診断装置と、前記第1コークス炉診断装置と同様の構成を有して前記コークス炉の第1ドアの反対側のオープンされたドアの前方に設置された第2コークス炉診断装置と、

前記第1コークス炉診断装置及び第2コークス炉診断装置のコンピュータ装置と有線または無線の通信手段で接続され、第1コークス炉診断装置及び第2コークス炉診断装置からコークス炉の炭化室の撮影映像データと3Dスキャン装置の炭化室とドアフレームのスキャンデータを受信し、分析し、3D画像などを生成させ、前記第1コークス炉診断装置及び第2コークス炉診断装置の前記撮影装置と3Dスキャン装置の駆動を制御するための制御コンピュータと、前記制御コンピュータと通信接続され、前記制御コンピュータに必要なデータを提供し、前記制御コンピュータからの映像データと3D画像データを受信して保存し、管理するためのサーバーを含むコークス炉とコークス炉のドアフレームの診断システムが提示される。

【0015】

また、本発明の第4の観点では、前記第3の観点の本発明の構成では、前記の設置台の上

側に設置された赤外線を照射して炭化室の内部とドアフレームの正確な熱画像イメージを生成させるための熱画像撮像装置をさらに含むことを特徴とするコークス炉とコークス炉のドアフレームの診断装置が提示される。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、コークス炉の炭化室の内部炉壁の撮影映像と、炭化室の内部に進入させることなく炭化室の内部の3次元スキャンを介して高精度炭化室状況の3D画像と、炭化室の内部の熱画像赤外線撮影を介して高精度炭化室状況の熱画像イメージを取得し、高精度でも総合的な診断データを確保することができ、コークス炉のドアフレームの3次元スキャンと熱画像撮影を通じて正確なドアフレームの状態の3D画像と熱画像イメージが融合された情報を取得し、ドアフレームの状態変化を診断することができる効果がある。

10

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例に係る概略的な構成図である。

【図2】本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例に係る概略的な平面構成図である。

【図3】本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の主要部、3Dスキャン装置を設置するための冷却ハウジングの実施例に係る概略的な構成図である。

【図4】本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の主要部、3Dスキャン装置の実施例に係る概略的な構成図である。

20

【図5】本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の主要部、3Dスキャン装置の3Dスキャナの実施例に係る概略的な構成図である。

【図6】本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の主要部、3Dスキャン装置の3Dスキャナのビーム放射説明図である。

【図7】本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の主要部、3Dスキャン装置の3Dスキャナのビーム放射説明図である。

【図8】本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の主要部、撮影装置の実施例に係る概略的な構成図である。

【図9】本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の主要部、コンピュータ装置の実施例に係る概略的な構成図である。

30

【図10】本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の制御コンピュータの主要部、炭化室のデータ処理部の実施例に係る概略的な構成図である。

【図11】本発明のコークス炉のドアフレームの診断装置および診断システムの実施例に関する概略的な構成図である。

【図12】本発明のコークス炉のドアフレームの診断装置および診断システムの制御コンピュータの主要部、ドアフレームのデータ処理部の実施例に係る概略的な構成図である。

【図13】本発明のコークス炉のドアフレームの診断装置および診断システムの実施例の中で制御コンピュータの主要部、駆動制御部の実施例に係る概略的な構成図である。

【図14】本発明のコークス炉診断装置および診断システムの主要部の他の実施例に係る概略的な構成図である。

40

【図15】本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の制御コンピュータの主要部、炭化室のデータ処理部の他の実施例に係る概略的な構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下では、本発明の実施例を添付した図面を参照して詳細に説明する。

本発明の実施例に関する詳細な説明に理解を助けるためのもので、本発明のコンピュータ装置、制御コンピュータとサーバーの構成は、これらのハードウェア資源を活用するコンピュータプログラムであることがあり、そのハードウェア自体であることができる。

【0019】

50

図1は、本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例に係る概略的な構成図である。図1に示すように、本発明のコークス炉診断装置および診断システムでは、まず本発明のコークス炉診断装置は、移動手段を有する所定の高さで天井の面積を有する設置台(500)と；前記設置台(500)の上側に設置されたビームを放射してコークス炉(3000)の炭化室(10)の内部とドアフレーム(20)の正確な3次元画像を生成させるためのスキャンデータを取得するための3Dスキャン装置(100)と；前記設置台(500)の上側に設置された長さを伸縮させることができ、端部に撮像手段を備えた撮影装置(200)と；前記3Dスキャン装置(100)と、前記撮影装置(200)の上下移動と左右会合を駆動させるための駆動部(300)と；前記3Dスキャン装置(100)と、前記撮影装置(200)をそれぞれ冷却するための冷却装置を含む構成である。

10

【0020】

前記コークス炉診断装置を含む、本発明のコークス炉診断システムは、移動手段を有する所定の高さで天井の面積を有する気の流れ台(500)と；前記ウィット台(500)の上側に設置されたビームを放射してコークス炉(3000)の炭化室(10)の内部とドアフレーム(20)の正確な3次元画像を生成させるためのスキャンデータを取得するための3Dスキャン装置(100)と；前記設置台(500)の上側に設置された長さを伸縮させることができ、端部に撮像手段を備えた撮影装置(200)と；前記3Dスキャン装置(100)と、前記撮影装置(200)の上下移動と左右会合を駆動させるための駆動部(300)と；前記3Dスキャン装置(100)と、前記撮影装置(200)をそれぞれ冷却するための冷却装置と、前記3Dスキャン装置(100)と、前記撮影装置(200)の上下移動と左右会合を制御して、前記3Dスキャン装置(100)のスキャンデータと前記撮影装置(200)の映像データを受信するためのコンピュータ装置(400)が含まれて；前記コークス炉(3000)のオープンされた第1ドア(20)の前方に設置された第1コークス炉診断装置(1000)と、前記第1コークス炉診断装置(1000)と同様の構成を有して前記コークス炉(3000)の第1ドア(20)の反対側のオープンされた第2ドア(30)の前方に設置された第2コークス炉診断装置(2000)と、前記第1コークス炉診断装置(1000)及び第2コークス炉診断装置(2000)のコンピュータ装置(400)と有線または無線の通信手段で接続され、第1コークス炉診断装置(1000)及び第2コークス炉診断装置(2000)からコークス炉(3000)の炭化室(10)の撮影画像データと3Dスキャン装置の炭化室とドアフレームのスキャンデータを受信し、分析し、3D画像などを生成させ、前記第1コークス炉診断装置(1000)及び第2コークス炉診断装置(2000)の前記3Dスキャン装置(100)及び前記撮影装置(200)の駆動を制御するための制御コンピュータ(600)と；

20

30

前記制御コンピュータ(600)と通信接続されて前記制御コンピュータ(600)に必要なデータを提供し、前記制御コンピュータ(600)から映像データと3D画像データを受信して保存し、管理するためのサーバー(700)を含む構成である。

【0021】

図2は、本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例に係る概略的な平面構成図である。図2に示すように、本発明のコークス炉診断装置および診断システムは、コークス炉(3000)の第1ドア(20)の前方に所定の距離で離隔されており、移動手段を備えている設置台(500)上に設置された駆動部(300)と；前記駆動部(300)上に所定の距離で離隔して設置された前記コークス炉(3000)の炭化室(10)の内部にレーザービームまたは白色光(以下、「ビーム」または「レーザービーム」という)を3次元的に放射して炭化室の内部の3次元スキャンデータを取得するための3Dスキャン装置(100)と；前記コークス炉(3000)の炭化室(10)の内部に伸縮手段と冷却手段が備えられたCCDカメラを進入させて炭化室の内部の映像を獲得するための撮影装置(200)を含む第1コークス炉診断装置(1000)と；コークス炉(3000)の第1ドア(20)の第2ドア(30)の前方に所定の距離で離隔して設置された前記第1コークス炉診断装置(1000)と同様の構成の第2コークス炉診断装置(2000)と；前記第1及び第2コークス炉診断装置との通信接続されて映像データとスキャンデータを受信するための制御コンピュータ(600)と；前記制御コンピュータ(600)と通信接続されているサーバー(700)を含んでいる構成である。

40

50

【0022】

図3は、本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の主要部、3Dスキャン装置を設置するための冷却ハウジングの実施例に係る概略的な構成図である。図3に示すように、本発明の3Dスキャン装置（100）の冷却ハウジングは、所定の幅と高さを有するハウジング部（110）と；前記ハウジング部（110）の前面に設置された透明な窓（120）と；前記ハウジング部（110）の内部を冷却させるための冷却装置部（140）と；前記ハウジング部（110）の底面下部に設置されて前記ハウジング部（110）を支持して前記ハウジング部（110）の高さを上下に調節するための第1の高さ調節部（150）と；前記ハウジング部（110）の底面下部と前記第1の高さ調節部（150）の間に設置されて前記ハウジング部（110）を左右に回動させてハウジング部（110）の角度を調節するための第1角度調節部（160）を含む構成である。

10

【0023】

図4は、本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の主要部、3Dスキャン装置の実施例に係る概略的な構成図である。図4に示すように、本発明の3Dスキャン装置（100）は、上述した図3の冷却ハウジングの前記ハウジング部（110）の底面上部であり、前記透明窓（120）側に近い位置に設置されたレーザービームを3次元的に放射して、3次元スキャンデータを確保するための3Dスキャナ（130）と；前記ハウジング部（110）の上면下部に設置されて前記透明窓を介してコークス炉診断装置の駆動映像を確保するためのCCTV（160）を含む構成である。

20

【0024】

図5は、本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の主要部、3Dスキャン装置の3Dスキャナの実施例に係る概略的な構成図である。図5に示すように、本発明の実施例の中で3Dスキャナ（130）は、中央にレーザービームを3次元的に放射させるためのビーム投影部（131）と；前記ビーム投影部（131）の一侧に設置されたビーム生成部（132）と；前記ビーム投影部（131）を間に置いて、前記ビーム生成部（132）と対向する位置に設置されたビーム受信部（133）と固定部（134）を含む構成である。

【0025】

本発明に使用される3Dスキャナ（130）は、数兆の光子（Light Photon）を物体の表面に送ってその中の一部だけを受け入れるのにスキャン対象の反射率（Reflectivity）は、対象物の色や明るさに依存する。白の表面は、より多くの光を反射し、暗い表面では少量の光だけ反射する。一つの物体をモデリングするためにすることができ番から数十または数百回に及ぶ他の方向でのスキャン作業を必要とする。これらのスキャンされた複数枚の画像は、特定の部分のデータであるため、一つの座標系に合わせて変換するソート（Alignment）または整合（registration）の過程を経て、整列された複数の出会い系セットを一つのデータに合致はモジン（Merging）過程で3次元スキャンデータを取得することができる。

30

【0026】

本発明に使用される3Dスキャナ（130）は、例えば、25mで±0.2mmの公差、10mで最大1.5mmの解像度、毎秒約1百万点群の速度および1550nm、class1のレーザーを使用することができる。

40

【0027】

図6及び図7は、本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の主要部、3Dスキャン装置の3Dスキャナのビーム放射説明図である。

図6及び図7に示すように、本発明に使用される3Dスキャナ（130）は、レーザービームの放射範囲は300°の垂直範囲（135）と360°の水平範囲（136）を持つことができます。

【0028】

図8は、本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の主要部、撮影装置の実施例に係る概略的な構成図である。

【0029】

図8に示すように、本発明の撮影装置は、設置台（500）上に設置され、前記3Dスキャン

50

装置（100）と、撮影装置（200）の上下移動と左右の回転を駆動させるための駆動部（300）上部に設置されて端部の所定部位にコークス炉（300）の炭化室（10）を撮影するためのCCDを含むカメラ（220）が設置され、前記カメラ（220）を前後に移動させるための伸縮可能な冷却手段を備えたステンレス鋼製のカメラ支持台（210）を含むカメラ装置と、前記カメラ装置を設置させ、カメラ装置を駆動させるためのカメラ設置部（230）と、前記会合を駆動させ、カメラ装置の角度を調節するための第2の角度調整部（240）と；前記第2の角度調整部（240）の底部と前記駆動部（300）の上面との間に設けられ、前記カメラ設置部（230）を支持して、前記カメラ設置部（230）の高さを上下に調節するための第2の高さ調節部（250）を含む構成である。

【0030】

前記3Dスキャン装置（100）及び前記撮影装置（200）の第1の高さ調節部（150）及び第2の高さ調節部（250）は、油圧、圧縮空気、電気モーターなどの動力手段を利用して、上下の高さ調節を実行することができる。

【0031】

また、前記3Dスキャン装置（100）及び前記撮影装置（200）の第1の角度調節部（140）及び第2の角度調節部（240）は、電気モーターなどの動力手段を利用して、左右に回転させて角度を調節することができる。

【0032】

また、前記カメラ装置のカメラ支持台（210）の前後伸縮移動は、油圧、圧縮空気、電気モーターなどの動力手段を利用して、前後に伸縮移動させることができる。

【0033】

また、前記カメラ装置の冷却手段は、冷却水と圧縮空気などを利用して、カメラ装置を冷却させることができる。前記冷却手段としてのカメラユニットを冷却させる時1250℃での使用が可能である。したがって、炭化室の内部に進入させて、約4分間の撮影が可能である。

【0034】

また、本発明のカメラ装置は、最大で身長されたときのカメラ支持台の長さが3m～4m、カメラの撮影角度は0°～90°での使用が可能である。

【0035】

図9は、本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の主要部、コンピュータ装置の実施例に係る概略的な構成図である。

【0036】

図9に示すように、本発明のコンピュータ装置（400）は、第1コークス炉診断装置（1000）の撮影装置（200）で撮影した炭化室（10）の内部の映像データを受信するための第1炭化室の映像受信部（401）と；第2コークス炉診断装置（2000）の撮影装置で撮影した炭化室（10）の内部の映像データを受信するための第2の炭化室の映像受信部（402）と；第1コークス炉診断装置（1000）の3Dスキャン装置（100）でスキャンした炭化室（10）の内部の3次元スキャンデータを受信するための第1の炭化室のスキャンデータ受信部（403）と；第2コークス炉診断装置（2000）の3Dスキャン装置でスキャンした炭化室（10）の内部の3次元スキャンデータを受信するための第2の炭化室のスキャンデータ受信部（404）と；前記第1コークス炉診断装置（1000）及び前記第2コークス炉診断装置（2000）の3Dスキャン装置がスキャンしたコークス炉（3000）の第1ドア（20）及び第2のドア（30）のフレーム3次元スキャンデータを受信するためのドアフレームのスキャンデータ受信部（405）と；前記第1コークス炉診断装置（1000）及び前記第2コークス炉診断装置（2000）のCCTVが撮影した映像を受信するためのCCTVの映像受信部（406）と；前記第1コークス炉診断装置（1000）及び前記第2コークス炉診断装置（2000）の3Dスキャン装置のスキャン、高さ調節と左右に回転などの動作に関する駆動を制御するためのスキャン装置徐回ヤ同制御部（407）と；前記第1コークス炉診断装置（1000）及び前記第2コークス炉診断装置（2000）の撮影装置の撮影、高さ調整や左右に回転などの動作に関する駆動を制御するための撮影装置動作駆動制御部（408）と；前記第1コークス炉診断装置（1000）及び前記第2コ

10

20

30

40

50

ークス炉診断装置（2000）の3Dスキャン装置の冷却ハウジング内の冷却駆動を制御するためのスキャン装置の冷却駆動制御部（409）と；前記第1コークス炉診断装置（1000）及び前記第2コークス炉診断装置（2000）のカメラ装置の冷却駆動を制御するための撮影装置の冷却駆動制御部（410）と；前記第1コークス炉診断装置（1000）及び前記第2コークス炉診断装置（2000）のCCTVの撮影駆動を制御するためのCCTV駆動制御部（411）と；前記コンピュータ装置（400）と制御コンピュータ（600）との間のデータ送受信のためのデータ通信部（412）と；前記第1コークス炉診断装置（1000）及び前記第2コークス炉診断装置（2000）の撮影装置とCCTVの撮影映像を保存するための映像保存部（413）と；前記第1コークス炉診断装置（1000）及び前記第2コークス炉診断装置（2000）の3Dスキャン装置でスキャンした炭化室のスキャンデータとドアフレームスキャンデイトウル保存するためのスキャンデータ格納部（414）を含んでいる構成である。

10

【0037】

図10は、本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の制御コンピュータの主要部、炭化室のデータ処理部の実施例に係る概略的な構成図である。

図10に示すように、本発明の制御コンピュータの炭化室データ処理部は、前記第1コークス炉診断装置（1000）のコンピュータ装置（400）から送信されてきた炭化室の内部の撮影映像データを受信するための第1の映像データ受信部（601）と；前記第2コークス炉診断装置（2000）のコンピュータ装置から送信されてきた炭化室の内部の撮影映像データを受信するための第2の映像データ受信部（602）と；前記第1の映像データ受信部（601）及び第2の映像データ受信部（602）から受信された炭化室の映像データを保存させるための炭化室の映像格納部（620）と；前記第1コークス炉診断装置（1000）のコンピュータ装置（400）から送信されてきた炭化室の内部の3次元スキャンデータを受信するための第1のスキャンデータ受信部（603）と；前記第2コークス炉診断装置（2000）のコンピュータ装置（400）から送信されてきた炭化室の内部の3次元スキャンデータを受信するための第2のスキャンデータ受信部（604）と；前記第1のスキャンデータ受信部（603）から受信したスキャンデータを受信してスキャンデータの並べ替えとモジンプロセスを実行するための第1のスキャンデータ分析部（605）と；前記第2のスキャンデータ受信部（604）から受信したスキャンデータを受信してスキャンデータの並べ替えとモジンプロセスを実行するための第2のスキャンデータ分析部（606）と；前記第1のスキャンデータ分析部（605）で処理されたスキャンデータを受信して3Dモデリングを実行するための第1の3Dモデリング部（607）と；前記第2のスキャンデータ分析部（606）で処理されたスキャンデータを受信して3Dモデリングを実行するための第2の3Dモデリング部（608）と；前記第1の3Dモデリング部（607）で処理された第1の3Dモデリングデータと前記第2の3Dモデリング部（608）で処理された第2の3Dモデリングデータを合成して1つの3Dモデリングで作成させるための第1および第2モデリング合成部（609）と；前記第1及び第2のモデリング合成部（609）で生成された合成3Dモデリングと元の形の炭化実データを比較するための元の形の炭化実比較部（610）と；前記元の形の炭化実比較部（610）の比較結果をもとに、現在、炭化室の状態の問題をデータとして生成させ、これに基づいて、炭化室の3D画像を生成するための3D解析の結果生成部（611）と；前記3D解析の結果生成部（611）で生成されたデータと炭化室の3D画像を保存させるための炭化室3D画像格納部（630）を含む構成である。

20

30

40

【0038】

前記第1及び第2の映像データ受信部で受信された撮影画像の分析を介して炭化室形状情報、耐火物の温度情報と温度分布情報を取得する手段をさらに備えることができる。

また、前記第1及び第2の3Dモデリング合成部で合成された3Dモデリングを介して炭化室炉壁の厚さ情報、炭化室の幅情報、等高線と耐火物の形状情報を取得する手段をさらに含むことができる。

【0039】

図11は、本発明のコークス炉のドアフレームの診断装置および診断システムの実施例に関する概略的な構成図である。図11に示すように、本発明のコークス炉のドアフレームの診断装置および診断システムは、図1のコークス炉診断装置および診断システムの構成と

50

同じである。ただし、コークス炉の診断部位が図1のコークス炉診断装置および診断システムは、炭化室の内部の炉壁の状態の変化を3Dスキャン装置と撮影装置を利用して、総合的に診断するのに対し、コークス炉のドアフレームの診断装置と診断システムは、コークス炉の両側のドアのフレームの状態変化を3Dスキャン装置を用いて診断するための構成である。

したがって、図1のコークス炉のドアフレームの診断装置および診断システムとコークス炉のドアフレームの診断装置および診断システムは、別個の構成ではなく、コークス炉のドアフレームの診断装置および診断システムを利用して、コークス炉の炭化室とコークス炉のドアのフレームを同時に診断することが可能である。

【0040】

図12は、本発明のコークス炉のドアフレームの診断装置および診断システムの制御コンピュータの主要部、ドアフレームのデータ処理部の実施例に係る概略的な構成図である。

図12に示すように、本発明の制御コンピュータのドアフレームデータ処理部は、第1コークス炉診断装置及び第2コークス炉診断装置の3Dスキャン装置がスキャンしたコークス炉の両側のドアフレームの3次元スキャンデータをコークス炉診断装置のコンピュータ装置から受信するためのドアフレームのスキャンデータ受信部（640）と；前記ドアフレームスキャンデータ受信部（640）からドアフレームの3次元スキャンデータを受信してスキャンデータの並べ替えとモジンプロセスを処理するためのスキャンデータ処理部（641）と；前記スキャンデータ分析部（641）で処理されたドアフレームのスキャンデータを受信して3Dモデリングを実行するためのドアフレーム3Dモデリング部（642）と；前記ドアフレームの3Dモデリング部（642）で生成された合成ドアフレームの3Dモデリングとラウンドドアフレームのデータを比較するための元の形のドアフレーム比較部（643）と；前記元の形のドアフレーム比較部（643）の比較結果をもとに、現在のドアフレームの状態の変化の問題をデータとして生成させ、これに基づいて、ドアフレーム3D画像を生成するための3Dドアフレーム分析結果生成部（644）と；前記3Dドアフレーム分析結果生成部（644）で生成されたデータとドアフレームの3D画像を保存させるためのフレーム3D画像を保存部（645）を含む構成である。

図13は、本発明のコークス炉のドアフレームの診断装置および診断システムの実施例の中で制御コンピュータの主要部、駆動制御部の実施例に係る概略的な構成図である。

【0041】

図13に示すように、本発明の制御コンピュータの駆動制御部は、前記第1コークス炉診断装置及び第2コークス炉診断装置から送信された映像、3D画像は、診断データなどを表示するための表示部（650）と；コークス炉の炭化室とドアフレームとコークス炉診断装置の現在の状態を撮影したCCTV映像をリアルタイムで受信するためのCCTVの映像受信部（651）と；前記CCTV映像受信部（651）から受信した映像を、前記表示部に表示させるためのCCTVの映像表示制御部（652）と；前記コークス炉診断装置の撮影装置のオン/オフ、カメラ装置の炭化室内での撮影位置制御などの撮影装置の駆動をリモートで制御するための撮影装置駆動制御部（653）と；前記コークス炉診断装置の3Dスキャン装置のオン/オフ、3Dスキャン装置の炭化室内またはドアフレームのスキャン位置制御などの3Dスキャン装置の駆動をリモートで制御するための3Dスキャン装置駆動制御部（654）と；前記コークス炉診断装置の撮影装置で撮影した炭化室内の映像を前記表示部（650）に出力させるための映像表示制御部（655）と；前記コークス炉診断装置の3Dスキャン装置でスキャンして生成させた3D画像やドアフレームの3D画像などを、前記表示部（650）に出力させるための3D画像表示制御部（656）と；前記コークス炉診断装置のコンピュータデバイスと制御コンピュータとの間のデータ送受信のためのデータ通信部（657）を含む構成である。

【0042】

以上で説明した本発明の実施例は、説明の内容に限定されるものではない。本発明の重要な技術的思想を具現するための予測可能な様々な実施例が以上で説明した本発明の実施例のカテゴリに含まれる。

【0043】

上述した図1～図13の実施例について本発明の作用を詳細に説明することにする。

コークス炉（3000）のコークスサイドの第1ドア（20）とプッシャーサイドの第2ドア（30）をオープンさせた状態で、本発明の第1コークス炉診断装置（1000）と第2コークス炉診断装置（2000）を移動機器（T-CarとP-Car）の空き領域に位置させる。前記制御コンピュータ（600）の駆動制御部を駆動させて前記第1コークス炉診断装置（1000）と第2コークス炉診断装置（2000）のCCTVをオン（ON）させて表示部にCCTVの映像がリアルタイムで表示されるようにする。表示部のCCTV映像を確認しながら、前記第1コークス炉診断装置（1000）と第2コークス炉診断装置（2000）の撮影装置をオン（ON）させて撮影装置駆動制御部（653）を駆動させて前記撮影装置のカメラサポートを伸長させて前記ドア（20）（30）を介して炭化室の内部にそれぞれ進入させる。この場合、カメラユニットの位置は、前記のCCTVの映像を確認しながら調整することができ、また、前記撮影装置から受信されて前記表示部に表示される炭化室の映像を確認しながら位置を調節することができる。表示部のCCTV映像を確認しながら、前記第1コークス炉診断装置（1000）と第2コークス炉診断装置（2000）の3Dスキャン装置をオン（ON）させて炭化室の内部に3次元レーザービームを放射して3Dスキャンデータを受信する。この場合、3Dスキャン装置のレーザービーム放射方向と状態は、前記CCTV映像を確認しながら調整することができ、また、前記3Dスキャン装置から受信されて前記表示部に表示される炭化室の3D画像を確認しながら調整することができる。

【0044】

また、前記コークス炉（3000）の第1ドア（20）のフレームと第2ドア（30）のフレームに前記3Dスキャン装置の3次元レーザービームを放射することができる位置に前記第1コークス炉診断装置（1000）と第2コークス炉診断装置（2000）の位置を調節し、前記3Dスキャン装置を用いて、第1のドア（20）のフレームと第2ドア（30）のフレームの3次元スキャンデータを取得して状態の変化を診断することができる。

【0045】

図14は、本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の中で主要部の他の実施例に係る概略的な構成図である。

図14に示すように、本発明は、ハウジング部内に3Dスキャン装置（130）と熱画像撮像装置（800）を設置した複合画像取得装置（900）を含む構成である。熱画像撮像装置（800）は、上述した図3の冷却ハウジングの前記ハウジング部（110）の底面 前記であり、前記透明窓（120）側に近い位置に設置された赤外線照射して炭化室の内部の熱画像を確保するための構成である。好ましくは、熱画像の画像は、微細な温度変化にも正確な熱画像イメージを実装することができるのがいい。

【0046】

前記3Dスキャン装置（130）で確保した3Dモデリング画像と熱画像撮像装置（800）で確保した熱画像の画像を合成（ダビング）と、同じ場所の形状と温度分布を正確に把握することができ、炭化室内部の機械的な形状の問題（屈曲、膨張や破損など）だけでなく、温度分布の理解を通じて炭化室の加熱の結果も監視が可能である。

【0047】

図15は、本発明のコークス炉診断装置および診断システムの実施例の制御コンピュータの中の主要部の炭化室のデータ処理部の他の実施例に係る概略的な構成図である。図15に示すように、本発明の炭化実データ処理部は、前記第1コークス炉診断装置（1000）のコンピュータ装置（400）から送信されてきた炭化室の内部の3次元スキャンデータを受信するための第1スキャンデータ受信部（603）と；前記第2コークス炉診断装置（2000）のコンピュータ装置（400）から送信されてきた炭化室の内部の3次元スキャンデータを受信するための第2のスキャンデータ受信部（604）と；前記第1のスキャンデータ受信部（603）から受信したスキャンデータを受信してスキャンデータの並べ替えとモジンプロセスを実行するための第1のスキャンデータ分析部（605）と；前記第2のスキャンデータ受信部（604）から受信したスキャンデータを受信してスキャンデータの並べ替えとモジンプロセスを実行するための第2のスキャンデータ分析部（606）と；前記第1のスキャンデータ分析

部（605）で処理されたスキャンデータを受信して3Dモデリングを実行するための第1の3Dモデリング部（607）と；前記第2のスキャンデータ分析部（606）で処理されたスキャンデータを受信して3Dモデリングを実行するための第2の3Dモデリング部（608）と；前記第1コークス炉診断装置（1000）のコンピュータ装置（400）から送信されてきた熱画像撮像装置（800）で撮影した炭化室の内部の熱画像データを受信するための第1列画像データ受信部（801）と；前記第2コークス炉診断装置（2000）のコンピュータ装置（400）から送信されてきた熱画像撮像装置（800）で撮影した炭化室の内部の熱画像データを受信するための第2の熱画像データ受信部（802）と；前記第1熱画像データ受信部（801）及び第2の熱画像データ受信部（802）から受信した熱画像データをそれぞれ格納するための第1列画像データ格納部（803）及び第2の熱画像データ格納部（804）と；前記第1の3Dモデリング部（607）から第1の3Dモデリングを受信し、前記第1熱画像データ受信部（801）からの熱画像データを受信して前記第1の3Dモデリングと熱画像データを合成（ダビング）させるのための第1の3Dモデリングと熱画像データ合成部（810）と；前記第2の3Dモデリング部（608）から第2の3Dモデリングを受信し、前記第2の熱画像データ受信部（802）からの熱画像データを受信して前記第2の3Dモデリングと熱画像データを合成（ダビング）させるのための第2の3Dモデリングと熱画像データ合成部（820）と；前記第1の3Dモデリングと熱画像データ合成部（810）及び第2の3Dモデリングと熱画像データ合成部（820）から合成データを受信して保存させるための第1の合成データ格納部（830）及び第2の合成データ合成部（840）を含む構成である。

10

【0048】

20

以上で説明した本発明の実施例は、本発明の様々な実施例の一部にすぎない。本発明の前後に伸縮されて炭化室の内部に進入させて炭化室を撮影することができ、カメラの冷却手段を備えた撮影装置とコークス炉のドアの外の前方に位置させて炭化室の内部にレーザービームを3次元的に放射させて3Dスキャンデータを取得することができ、冷却手段を備えた3Dスキャン装置を含む、本発明の技術的思想に含まれる様々な実施例が、本発明の保護範囲に該当するのは当然である。

【0049】

前記実施例では、撮影装置と3Dスキャン装置が1つの気の利いた台に設置されたものとして説明したが、これに限定されるものではない。撮影装置と3Dスキャン装置が分離された実施例も挙げられる。また、前記3Dスキャン装置の冷却手段を冷却ハウジングを利用することで説明したが、これに限定されるものではなく、様々な冷却手段を利用することができていることは当然である。

30

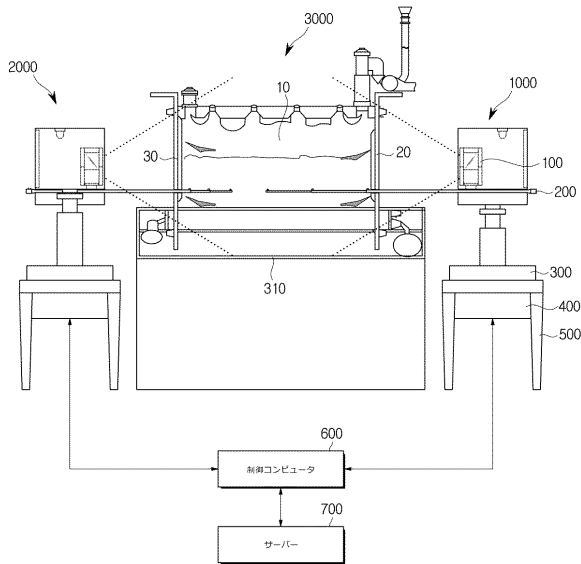
【符号の説明】

【0050】

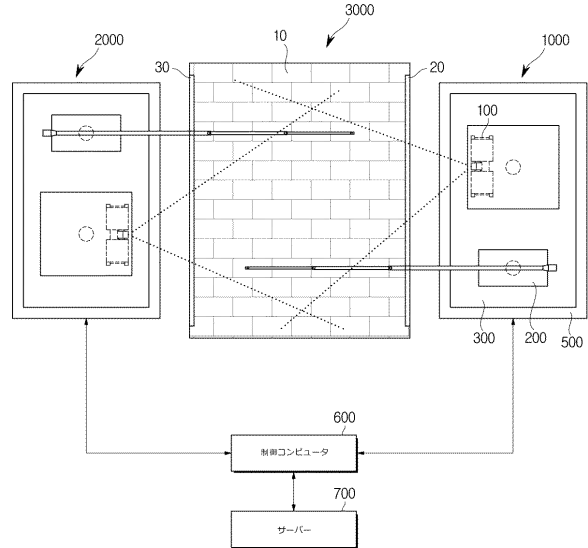
- 10：炭化室
- 20：第1ドア
- 30：第2ドア
- 100：3Dスキャン装置
- 200：撮影装置
- 300：駆動部
- 400：コンピュータ機器
- 500：気の利いたの
- 600：制御コンピュータ
- 700：サーバー
- 800：熱画像撮像装置
- 900：複合画像取得装置
- 1000：第1コークス炉診断装置
- 2000：第2コークス炉診断装置
- 3000：コークス炉

40

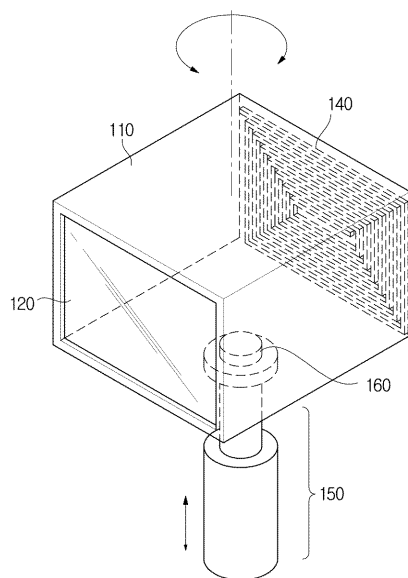
【図 1】



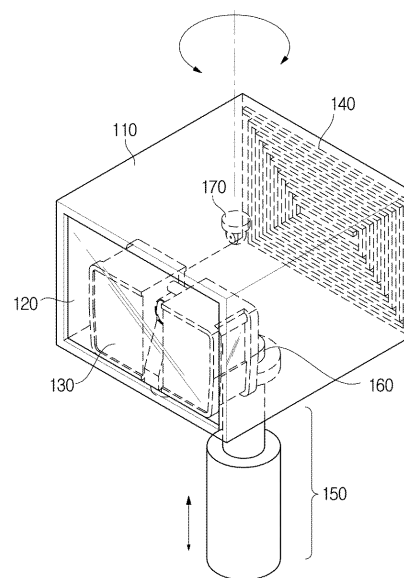
【図 2】



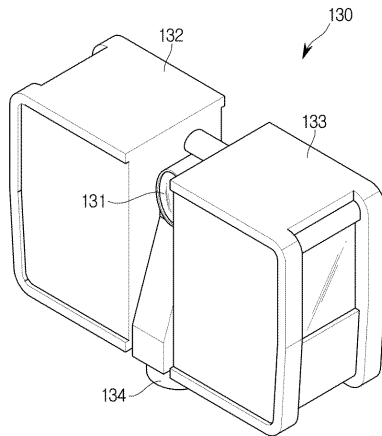
【図 3】



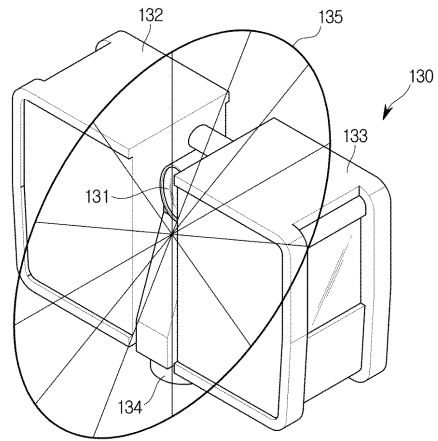
【図 4】



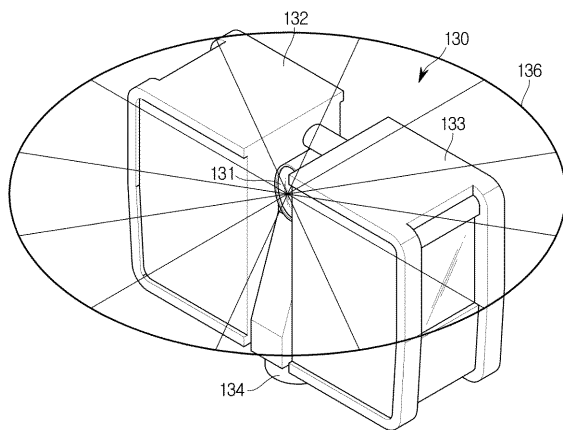
【図 5】



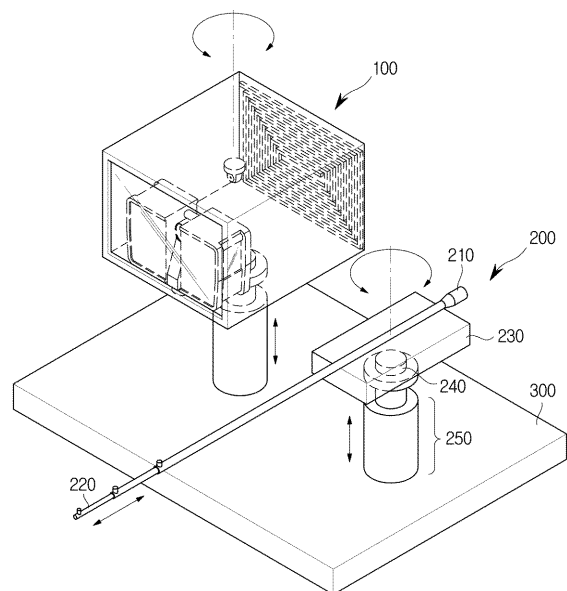
【図 6】



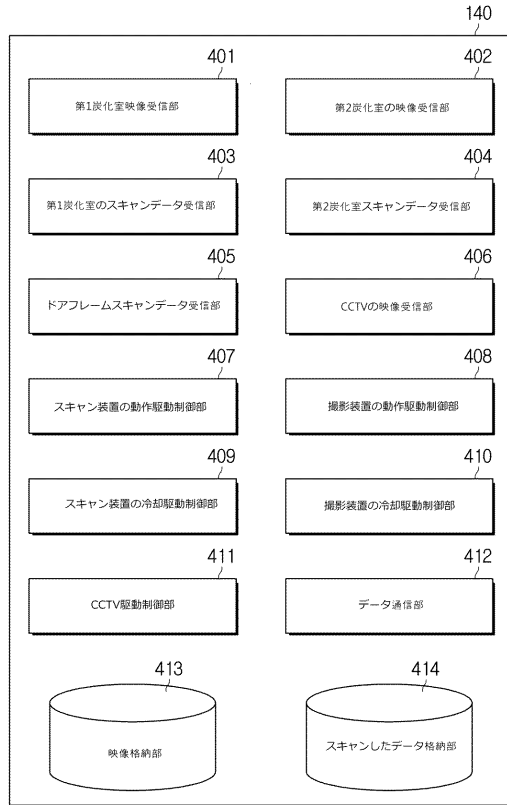
【図 7】



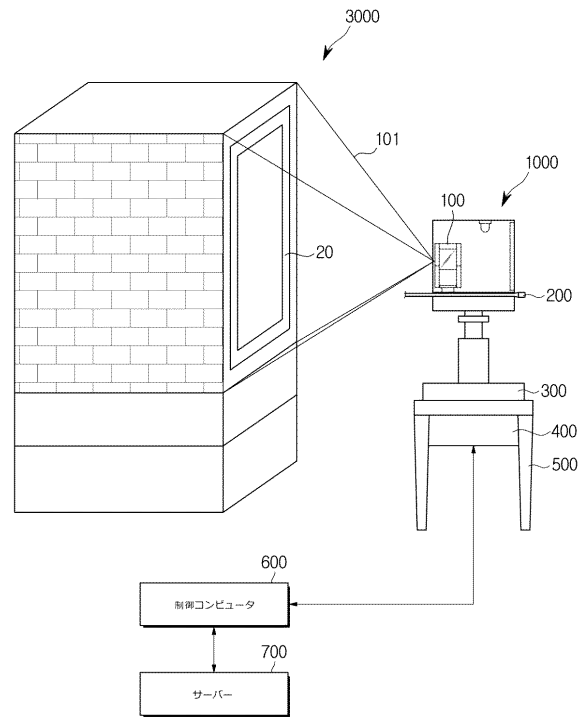
【図 8】



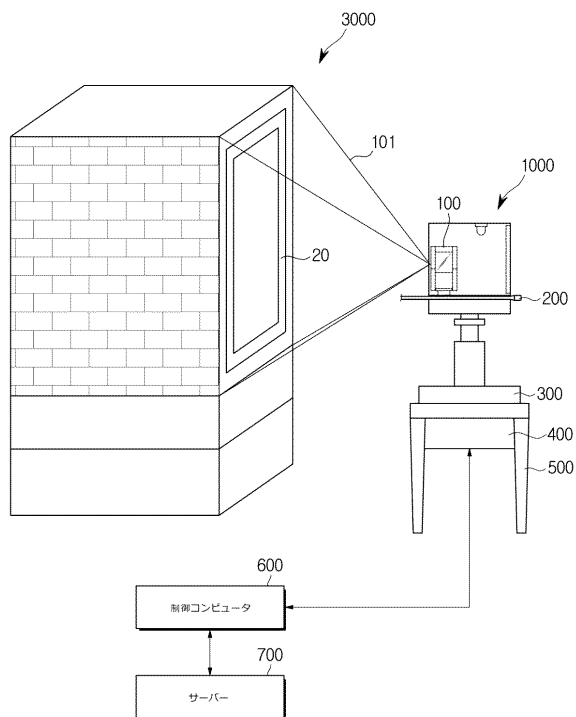
【図 9】



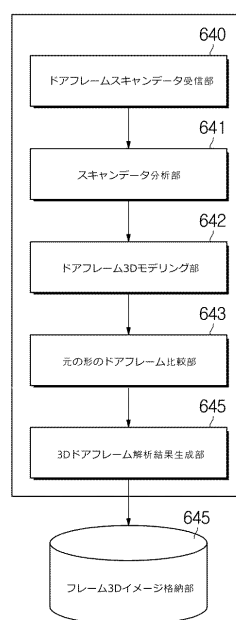
【図 10】



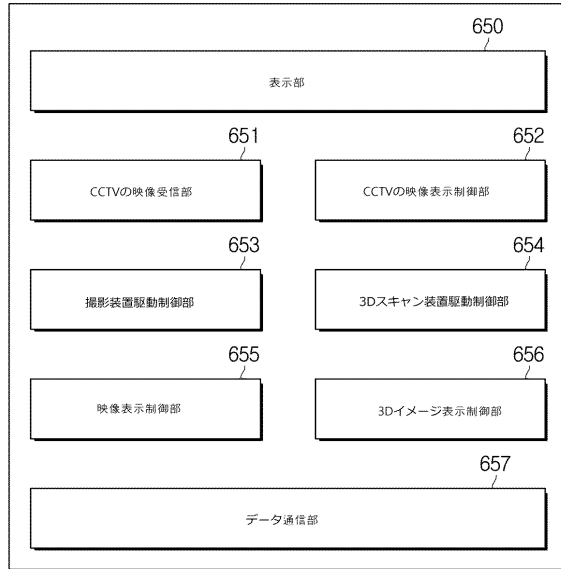
【図 11】



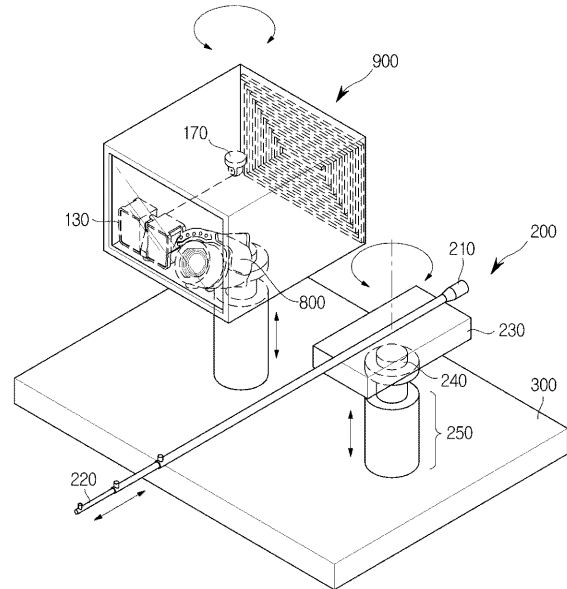
【図 12】



【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】

