(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6505376号
(P6505376)
(45)発行日　平成31年4月24日(2019.4.24)　(24)登録日　平成31年4月5日(2019.4.5)

(51)Int.Cl.		F I		
G01N 21/84	(2006.01)	G01N	21/84	Z
G05B 19/418	(2006.01)	G05B	19/418	Z

請求項の数 12　(全 20 頁)

(21)出願番号　特願2014-103542(P2014-103542)
(22)出願日　平成26年5月19日(2014.5.19)
(65)公開番号　特開2015-219149(P2015-219149A)
(43)公開日　平成27年12月7日(2015.12.7)
審査請求日　平成29年5月18日(2017.5.18)

(73)特許権者　514125318
石田プラスチック株式会社
広島県呉市広末広１－５－２５
(74)代理人　100136250
弁理士　立石　博臣
(72)発明者　石田　壮宏
広島県呉市広末広１－５－２５　石田プラスチック株式会社内

審査官　立澤　正樹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】製品検査システム、検査端末およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

製品検査システムであって、

複数の製品それぞれの製造時における製造データと、前記複数の製品それぞれの検査対象部分の撮影画像に関する画像データとをそれぞれ関連づけて記憶するデータ管理装置と、

検査端末と、

を備え、

前記検査端末は、

前記複数の製品のうち、一の製品の画像データを前記データ管理装置からネットワークを介して取得して前記一の製品の検査対象部分の撮影画像をＮ個の領域に分割して表示し、

前記Ｎ個の領域のうち検査箇所として予め設定されたＭ個（Ｍ＜Ｎ）の検査箇所全ての検査が完了したか否かを判定し、

予め設定されたＭ個の検査箇所全ての検査が完了したと判定されると、前記一の製品の合否判定結果に関する操作入力を受け付け可能にし、

前記一の製品の合否判定結果に関する操作入力が受け付けられると、当該合否判定結果を前記データ管理装置に送信し、

前記データ管理装置は、前記一の製品の前記合否判定結果を前記一の製品に対応する製造データに関連づけて記憶することを特徴とする製品検査システム。

【請求項２】
請求項１に記載の製品検査システムにおいて、
前記複数の製品を製造する製造装置と、
前記製造装置で製造された対象製品を前記製造装置から取り出して保持しつつ、所定の載置場所に移動させて載置する取出機と、
前記対象製品の検査対象部分を撮影するカメラと、
をさらに備え、
前記取出機は、前記対象製品を取り出してから前記所定の載置場所に移動させるまでの間に、前記対象製品の検査対象部分を前記カメラの撮影面に対向させ、
前記カメラは、前記対象製品の検査対象部分と前記カメラの撮影面とが対向したタイミングで、当該検査対象部分を撮影することを特徴とする製品検査システム。
【請求項３】
請求項２に記載の製品検査システムにおいて、
前記取出機は、前記対象製品を前記製造装置から取り出して保持しつつ所定の方向に回動可能な製品取出部材を有し、
前記取出機は、前記製品取出部材を前記所定の方向に回動させることにより、前記対象製品の検査対象部分を前記カメラの撮影面に対向させることを特徴とする製品検査システム。
【請求項４】
請求項１ないし請求項３のいずれかに記載の製品検査システムにおいて、
前記検査端末は、前記一の製品の撮影画像に設定された一又は複数の検査箇所の全ての検査が完了したと判定された場合に、前記一の製品の前記合否判定結果に関する操作入力を受け付け可能にすることを特徴とする製品検査システム。
【請求項５】
請求項４に記載の製品検査システムにおいて、
前記検査端末は、前記一又は複数の検査箇所に対応する一又は複数の領域の全てに所定の操作入力が受け付けられた場合に、前記一又は複数の検査箇所の全ての検査が完了したと判定することを特徴とする製品検査システム。
【請求項６】
請求項４または請求項５に記載の製品検査システムにおいて、
前記検査端末は、所定数以上の製品検査が行われる場合には、前記一又は複数の検査箇所に不良を含む不良画像を特定のタイミングで表示することを特徴とする製品検査システム。
【請求項７】
請求項２に記載の製品検査システムにおいて、
前記製造データは、前記複数の製品の各製造時において、前記製造装置が計測した前記製造装置各部の計測データと、前記製造装置が配置される環境の環境データとを含むことを特徴とする製品検査システム。
【請求項８】
検査端末であって、
操作表示部と、
制御部と、
を備え、
前記制御部は、
複数の製品それぞれの検査対象部分の撮影画像に関する画像データであって当該複数の製品それぞれの製造時における製造データに関連づけられている画像データのうち、一の製品に対応する画像データを取得して当該一の製品の検査対象部分の撮影画像をＮ個の領域に分割して前記操作表示部に表示し、
前記Ｎ個の領域のうち検査箇所として予め設定されたＭ個（Ｍ＜Ｎ）の検査箇所全ての検査が完了したか否かを判定し、

予め設定されたＭ個の検査箇所全ての検査が完了したと判定されると、前記一の製品の合否判定結果に関する操作入力を受け付け可能にし、

前記操作表示部を介して前記一の製品の合否判定結果に関する操作入力が受け付けられると、当該合否判定結果を前記一の製品に対応する製造データに関連づけて記憶することを特徴とする検査端末。

【請求項９】

請求項８に記載の検査端末において、

前記複数の製品に関する前記製造データと前記画像データとをそれぞれ関連づけて記憶する記録媒体を接続するためのインタフェースをさらに備え、

前記制御部は、前記一の製品に対応する前記一の画像データを前記記録媒体から取得するとともに、前記記録媒体において前記一の製品の前記合否判定結果を前記一の製品に対応する製造データに関連づけて記憶することを特徴とする検査端末。

【請求項１０】

データ管理装置との間でネットワークを介して通信が可能な検査端末に、

ａ）複数の製品それぞれの検査対象部分の撮影画像に関する画像データであって当該複数の製品それぞれの製造時における製造データに関連づけられている画像データのうち、一の製品に対応する画像データを受信するステップと、

ｂ）前記ステップａ）で取得した画像データに基づき、前記一の製品の検査対象部分の撮影画像をＮ個の領域に分割して前記検査端末の操作表示部に表示するステップと、

ｃ）前記Ｎ個の領域のうち検査箇所として予め設定されたＭ個（Ｍ＜Ｎ）の検査箇所全ての検査が完了したか否かを判定するステップと、

ｄ）予め設定されたＭ個の検査箇所全ての検査が完了したと判定されると、前記一の製品の合否判定結果に関する操作入力を受け付け可能にするステップと、

ｅ）前記操作表示部を介して前記一の製品の合否判定結果に関する操作入力が受け付けられると、当該合否判定結果を前記データ管理装置に送信するステップと、

を実行させるプログラム。

【請求項１１】

請求項１０に記載のプログラムにおいて、

前記ステップｃ）は、

ｃ－１）前記一の製品の撮影画像に設定された一又は複数の検査箇所の全ての検査が完了したか否かを判定するステップと、

ｃ－２）前記ステップｃ－２）において肯定判定されると、前記一の製品の前記合否判定結果に関する操作入力を受け付け可能にするステップと、

を有することを特徴とするプログラム。

【請求項１２】

検査端末に、

ａ）複数の製品それぞれの検査対象部分の撮影画像に関する画像データであって当該複数の製品それぞれの製造時における製造データに関連づけられている画像データのうち、一の製品に対応する画像データを取得するステップと、

ｂ）前記ステップａ）で取得した画像データに基づき、前記一の製品の検査対象部分の撮影画像をＮ個の領域に分割して操作表示部に表示するステップと、

ｃ）前記Ｎ個の領域のうち検査箇所として予め設定されたＭ個（Ｍ＜Ｎ）の検査箇所全ての検査が完了したか否かを判定するステップと、

ｄ）予め設定されたＭ個の検査箇所全ての検査が完了したと判定されると、前記一の製品の合否判定結果に関する操作入力を受け付け可能にするステップと、

ｅ）前記操作表示部を介して前記一の製品の合否判定結果に関する操作入力が受け付けられると、当該合否判定結果を前記一の製品に対応する製造データに関連づけて記憶するステップと、

を実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、製品検査システムおよびそれに関連する技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、製品の目視検査を支援する様々な技術が提案されている。
【０００３】
例えば、特許文献１では、製造された製品の検査として、製品を撮影した検査対象画像をタッチパネルに表示し、不良箇所を検査者にタッチさせる目視検査支援装置が示されている。
【０００４】
また、特許文献２では、検査対象物が撮影された画像を表示する画像表示部（２１）と、画像表示部（２１）に表示された画像に対して検査対象物が良品か不良品かの判断結果を入力する良否判断結果入力部（２３）を備える良否判定装置が示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２００７－１７８１２９号公報
【特許文献２】特開２００７－１１４８４３号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
上記特許文献１，２の技術によれば、確かに、製品不良の有無を撮影画像に基づき判定することは可能である。
【０００７】
しかしながら、上記技術を用いたとしても、製品不良の発生原因を検証することは困難であった。
【０００８】
そこで本発明の目的は、製品不良の発生原因を検証することが可能な製品検査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】
【０００９】
上記目的を達成するために、本発明は　製品検査システムであって、複数の製品それぞれの製造時における製造データと、前記複数の製品それぞれの検査対象部分の撮影画像に関する画像データとをそれぞれ関連づけて記憶するデータ管理装置と、検査端末と、を備え、前記検査端末は、前記複数の製品のうち、一の製品の画像データを前記データ管理装置からネットワークを介して取得して前記一の製品の検査対象部分の撮影画像をＮ個の領域に分割して表示し、前記Ｎ個の領域のうち検査箇所として予め設定されたＭ個（Ｍ＜Ｎ）の検査箇所全ての検査が完了したか否かを判定し、予め設定されたＭ個の検査箇所全ての検査が完了したと判定されると、前記一の製品の合否判定結果に関する操作入力を受け付け可能にし、前記一の製品の合否判定結果に関する操作入力が受け付けられると、当該合否判定結果を前記データ管理装置に送信し、前記データ管理装置は、前記一の製品の前記合否判定結果を前記一の製品に対応する製造データに関連づけて記憶することを特徴とする製品検査システムを提供している。
【００１０】
また、製品検査システムは、前記複数の製品を製造する製造装置と、前記製造装置で製造された対象製品を前記製造装置から取り出して保持しつつ、所定の載置場所に移動させて載置する取出機と、前記対象製品の検査対象部分を撮影するカメラとをさらに備え、前記取出機は、前記対象製品を取り出してから前記所定の載置場所に移動させるまでの間に、前記対象製品の検査対象部分を前記カメラの撮影面に対向させ、前記カメラは、前記対

象製品の検査対象部分と前記カメラの撮影面とが対向したタイミングで、当該検査対象部分を撮影するのが好ましい。

【００１１】

また、前記取出機は、前記対象製品を前記製造装置から取り出して保持しつつ所定の方向に回動可能な製品取出部材を有し、前記取出機は、前記製品取出部材を前記所定の方向に回動させることにより、前記対象製品の検査対象部分を前記カメラの撮影面に対向させるのが好ましい。

【００１２】

また、前記検査端末は、前記一の製品の撮影画像に設定された一又は複数の検査箇所の全ての検査が完了したと判定された場合に、前記一の製品の前記合否判定結果に関する操作入力を受け付け可能にするのが好ましい。

【００１３】

また、前記検査端末は、前記一又は複数の検査箇所に対応する一又は複数の領域の全てに所定の操作入力が受け付けられた場合に、前記一又は複数の検査箇所の全ての検査が完了したと判定するのが好ましい。

【００１４】

また、前記検査端末は、所定数以上の製品検査が行われる場合には、前記一又は複数の検査箇所に不良を含む不良画像を特定のタイミングで表示するのが好ましい。

【００１５】

また、前記製造データは、前記複数の製品の各製造時において、前記製造装置が計測した前記製造装置各部の計測データと、前記製造装置が配置される環境の環境データとを含むのが好ましい。

【００１７】

また、本発明は、検査端末であって、操作表示部と、制御部と、を備え、前記制御部は、複数の製品それぞれの検査対象部分の撮影画像に関する画像データであって当該複数の製品それぞれの製造時における製造データに関連づけられている画像データのうち、一の製品に対応する画像データを取得して当該一の製品の検査対象部分の撮影画像をＮ個の領域に分割して前記操作表示部に表示し、前記Ｎ個の領域のうち検査箇所として予め設定されたＭ個（Ｍ＜Ｎ）の検査箇所全ての検査が完了したか否かを判定し、予め設定されたＭ個の検査箇所全ての検査が完了したと判定されると、前記一の製品の合否判定結果に関する操作入力を受け付け可能にし、前記操作表示部を介して前記一の製品の合否判定結果に関する操作入力が受け付けられると、当該合否判定結果を前記一の製品に対応する製造データに関連づけて記憶することを特徴とする検査端末をも提供している。

【００１８】

また、検査端末は、前記複数の製品に関する前記製造データと前記画像データとをそれぞれ関連づけて記憶する記録媒体を接続するためのインタフェースをさらに備え、前記制御部は、前記一の製品に対応する前記一の画像データを前記記憶媒体から取得するとともに、前記記録媒体において前記一の製品の前記合否判定結果を前記一の製品に対応する製造データに関連づけて記憶するのが好ましい。

【００１９】

また、本発明は、データ管理装置との間でネットワークを介して通信が可能な検査端末に、ａ）複数の製品それぞれの検査対象部分の撮影画像に関する画像データであって当該複数の製品それぞれの製造時における製造データに関連づけられている画像データのうち、一の製品に対応する画像データを受信するステップと、ｂ）前記ステップａ）で取得した画像データに基づき、前記一の製品の検査対象部分の撮影画像をＮ個の領域に分割して前記検査端末の操作表示部に表示するステップと、ｃ）前記Ｎ個の領域のうち検査箇所として予め設定されたＭ個（Ｍ＜Ｎ）の検査箇所全ての検査が完了したか否かを判定するステップと、ｄ）予め設定されたＭ個の検査箇所全ての検査が完了したと判定されると、前記一の製品の合否判定結果に関する操作入力を受け付け可能にするステップと、ｅ）前記操作表示部を介して前記一の製品の合否判定結果に関する操作入力が受け付けられると、

当該合否判定結果を前記データ管理装置に送信するステップと、を実行させるプログラムをも提供している。

【００２０】

また、前記ステップｃ）は、ｃ－１）前記一の製品の撮影画像に設定された一又は複数の検査箇所の全ての検査が完了したか否かを判定するステップと、ｃ－２）前記ステップｃ－２）において肯定判定されると、前記一の製品の前記合否判定結果に関する操作入力を受け付け可能にするステップとを有するのが好ましい。

【００２１】

また、本発明は、検査端末に、ａ）複数の製品それぞれの検査対象部分の撮影画像に関する画像データであって当該複数の製品それぞれの製造時における製造データに関連づけられている画像データのうち、一の製品に対応する画像データを取得するステップと、ｂ）前記ステップａ）で取得した画像データに基づき、前記一の製品の検査対象部分の撮影画像をＮ個の領域に分割して操作表示部に表示するステップと、ｃ）前記Ｎ個の領域のうち検査箇所として予め設定されたＭ個（Ｍ＜Ｎ）の検査箇所全ての検査が完了したか否かを判定するステップと、ｄ）予め設定されたＭ個の検査箇所全ての検査が完了したと判定されると、前記一の製品の合否判定結果に関する操作入力を受け付け可能にするステップと、ｅ）前記操作表示部を介して前記一の製品の合否判定結果に関する操作入力が受け付けられると、当該合否判定結果を前記一の製品に対応する製造データに関連づけて記憶するステップと、を実行させるプログラムをも提供している。

【発明の効果】

【００２２】

請求項１記載の製品検査システムによれば、一の製品の合否判定結果が当該一の製品に対応する製造データに関連づけられる。そのため、不合格の製品に対応する製造データを確認することにより、製品不良の発生原因を検証することが可能である。

【００２３】

請求項２記載の製品検査システムによれば、対象製品が取り出されてから所定の載置場所に移動させるまでの間に、当該対象製品の検査対象部分が撮影される。そのため、対象製品が所定の載置場所に載置された後、別途、当該対象製品の検査対象部分を撮影するための手間が省ける。

【００２４】

請求項３記載の製品検査システムによれば、対象製品を保持する製品取出部材が所定の方向に回動するため、当該対象製品の検査対象部分をカメラの撮影面に容易に対向させることが可能である。

【００２５】

請求項４記載の製品検査システムによれば、一又は複数の検査箇所の検査漏れを防止することが可能である。

【００２６】

請求項５記載の製品検査システムによれば、一又は複数の検査箇所の全ての検査が完了したか否かを容易に判定し得る。

【００２７】

請求項６記載の製品検査システムによれば、不良画像の出現により検査者の集中力低下を防止し得る。

【００２８】

請求項７記載の製品検査システムによれば、計測データ及び環境データの両面から不良の発生原因を検証することが可能である。

【００２９】

請求項８記載の製品検査システムによれば、二以上の製品の画像データをまとめて受信する場合であっても、製品不良の発生原因を検証することが可能である。

【００３０】

請求項９記載の検査端末によれば、不良製品の製造データを確認することにより、製品

不良の発生原因を検証することが可能である。
【００３１】
請求項１０記載の検査端末によれば、複数の製品に関する製造データと画像データとが関連づけられて記録媒体に記録されている場合であっても、製品不良の発生原因を検証することが可能である。
【００３２】
請求項１１記載のプログラムによれば、一の製品の合否判定結果が当該一の製品に対応する製造データに関連づけられて記憶されるので、製品不良の発生原因を検証することが可能である。
【００３３】
請求項１２記載のプログラムによれば、一又は複数の検査箇所の検査漏れを防止することが可能である。
【００３４】
請求項１３記載のプラグラムによれば、一の製品の合否判定結果がデータ管理装置に送信されるので、製品不良の発生原因を検証することが可能である。
【図面の簡単な説明】
【００３５】
【図１】本発明の実施形態による製品検査システムを示す概念図。
【図２】検査端末の構成を示す図。
【図３】取出機が製造装置から製品を取り出す様子を示す図。
【図４】取出機が製品を保持する様子を示す図。
【図５】取出機がチャック板をカメラの撮影面に向ける様子を示す図。
【図６】取出機が製品をベルトコンベアに載置する様子を示す図。
【図７】射出成形に用いられるシリンダを示す図。
【図８】シリンダにプラスチック樹脂を投入する示す図。
【図９】スクリューが後退する様子を示す図。
【図１０】製品データテーブルの左半分を示す図。
【図１１】製品データテーブルの右半分を示す図。
【図１２】データ管理装置と検査端末との動作を示すシーケンス図。
【図１３】製品検査処理における検査端末の動作を示すフローチャート。
【図１４】タッチパネルに表示されたアンダーパネルの撮影画像を示す図。
【図１５】所定の操作入力が受け付けられた撮影画像を示す図。
【図１６】変形例にかかるデータ管理装置と検査端末との動作を示すシーケンス図。
【発明を実施するための形態】
【００３６】
＜１．実施形態＞
＜１－１．構成＞
本発明の実施形態による製品検査システム１について図１乃至図１５に基づき説明する。
【００３７】
図１に示すように、製品検査システム１は、データ管理装置１０と、複数の検査端末２０（２０Ａ，２０Ｂ，２０Ｃ，…）と、製造装置３０と、取出機４０と、カメラ５０と、温度湿度計６０とを備えて構成される。
【００３８】
本実施形態では、製品検査システム１の各要素１０，２０（２０Ａ，２０Ｂ，２０Ｃ，…），３０，４０，５０，６０は、それぞれ、ネットワーク１００に接続されている。なお、ネットワーク１００は、ＬＡＮ（Local Area Network）およびインターネットなどによって構成される。
【００３９】
このような製品検査システム１においては、各検査端末２０は、データ管理装置１０と

の間でネットワーク通信（データの送受信等）を行うことが可能である。また、製造装置３０、取出機４０、カメラ５０および温度湿度計６０も、それぞれ、データ管理装置１０との間でネットワーク通信を行うことが可能である。

【００４０】

ただし、データ管理装置１０と、各要素２０，３０，４０，５０，６０と両者の接続形態は上記のネットワーク接続に限定されず、当該両者がネットワーク１００を介さずにそれぞれ直接接続されるようにしてもよい。

【００４１】

次に、製品検査システム１の各要素１０，２０，３０，４０，５０，６０をより詳細に説明する。

【００４２】

データ管理装置１０は、プラスチック製品に関する各種データを管理する装置であり、ここでは、一般的なパーソナルコンピュータとして構成される。このデータ管理装置１０は、製品に関する各種データを記録することから、製品レコーダーとも称される。

【００４３】

具体的には、データ管理装置１０は、ハードディスク等の記憶媒体を備えており、図１０及び図１１に示す製品データテーブル１１を記憶している。製品データテーブル１１には、後に詳述するように、複数のプラスチック製品に関する各種の情報が記録される。また、データ管理装置１０は、時計を備えており、時間を出力することも可能である。

【００４４】

各検査端末２０は、プラスチック製品の検査に用いられる情報入出力端末であり、ここでは、図１４に示すタブレット端末として構成される。

【００４５】

図２に示すように、各検査端末２０は、ＣＰＵ２１と、ＲＡＭ２２と、ＲＯＭ２３と、通信インタフェース２５と、USＢインタフェース２６などを備え、これらがバス２８により相互に接続されている。

【００４６】

ＣＰＵ２１は中央演算装置であり、ＲＡＭ２２、ＲＯＭ２３などと協働して、各種の処理を実行する。具体的には、ＣＰＵ２１は、ＲＯＭ２３等に記憶された制御プログラムをＲＡＭ２２に読み込んで実行する。

【００４７】

ＲＡＭ２２は、ＣＰＵ２１の演算時にデータを一時的記憶するためのメモリである。ＲＯＭ２３は、各検査端末２０を動作させる制御プログラム等を記憶するためのメモリである。

【００４８】

操作表示部２４は、表示機能及び入力機能を備えるタッチパネル（タッチスクリーン）（図１４参照）として構成される。操作表示部２４は、プラスチック製品の撮影画像を表示するとともに、製品検査に伴う各種操作入力を受け付けることが可能である。

【００４９】

製造装置３０は、プラスチック製品を製造するための装置である。ここでは、製造装置３０は、自動車のアンダーパネル８０（図１４参照）をプラスチック製品として製造する。

【００５０】

取出機４０は、アンダーパネル８０を製造装置３０から取り出して保持しつつ、ベルトコンベア等の所定の載置場所に移動させて載置するための機械である。

【００５１】

図３～図６に示すように、取出機４０は、支柱４１、第１レール４２、第２レール４３、及び軸部材４４等を備えて構成される。なお、図３～図６の図中では、説明の都合上、上下方向と、左右方向と、前後方向とを便宜的に定義している。

【００５２】

第１レール４２は、支柱４１の上側に配置され、左右に延伸している。第２レール４３は、第１レール４２の上側に配置され、後方に延伸している。アーム４３１は、第２レール４３上を前後に移動可能に設けられ、先端にチャック板４３２を保持している。チャック板４３２は、矩形形状の板部材であり、アンダーパネル８０を真空吸引して保持する吸着パッド（不図示）を表面に備えている。このチャック板４３２は、上下方向において約１８０度回動すると共に、左右方向に約３３０度回動することが可能である。軸部材４４は、カメラ５０を支持すべく、第１レール４２の右端に配置される。

【００５３】

図３に示すように、カメラ５０は、軸部材４４の略中央下側において、その撮影面が取出機４０の略中央を向くように配置されている。ここでは、カメラ５０は、いわゆるネットワークカメラとして構成されており、ネットワーク１００を介したネットワーク通信により、撮影画像の画像データをデータ管理装置１０に送信することが可能である。

【００５４】

また、図３に示すように、取出機４０の下側には、アンダーパネル８０を載置するためのベルトコンベア７０が配置されている。

【００５５】

図１に示す温度湿度計６０は、製造装置３０が配置される室内の温度及び湿度を測定する機器である。なお、温度湿度計６０は、ネットワーク接続に対応している。このため、データ管理装置１０は、ネットワーク１００を介して温度湿度計６０から適宜情報を取得することが可能である。

【００５６】

＜１－２．取出機４０の動作＞

次に、図３～図６を参照しつつ、取出機４０の動作について簡単に説明する。

【００５７】

アンダーパネル８０の取り出し作業では、図３に示すように、取出機４０は、最初にアーム４３１を下側に延伸し、チャック板４３２を製造装置３０内に挿入する。そして、取出機４０は、チャック板４３２に設けられた吸着パッドを作動し、製造装置３０の金型からアンダーパネル８０を取り出して真空吸引する。

【００５８】

この後、図４に示すように、取出機４０は、アーム４３１を上側に戻した後、第２レール４３を第１レール４２の略中央に移動させて停止させる。

【００５９】

そして、取出機４０は、図５に示すように、上下方向を軸としてチャック板４３２を回動し、アンダーパネル８０の検査対象部分とカメラ５０の撮影面とを対向させる。

【００６０】

アンダーパネル８０の検査対象部分とカメラ５０の撮影面とが対向すると、取出機４０は、ネットワーク１００を介してカメラ５０に撮影開始指示を送信する。これに伴って、カメラ５０は、アンダーパネル８０の検査対象部分を撮影する。

【００６１】

この後、取出機４０は、チャック板４３２を元に戻し、アーム４３１を下側に延伸してチャック板４３２をベルトコンベア７０に近づける。

【００６２】

そして、図６に示すように、取出機４０は、今度は左右方向を軸としてチャック板４３２を回動し、チャック板４３２に保持されたアンダーパネル８０をベルトコンベア７０の載置面に対向させる。そして、取出機４０は、吸着バッドによる真空吸引を停止し、アンダーパネル８０をベルトコンベア上に落として載置する。

【００６３】

＜１－３．射出成形＞

続いて、図７～図９を参照しつつ、製造装置３０により行われる「射出成形」について説明する。射出成形とは、プラスチックを溶かして製品金型に充填し、冷却して固める成

形方法である。すなわち、射出成形は、（１）溶かす、（２）充填する、（３）固める、の３つの工程からなる。

【００６４】

射出成形では、図７に示すシリンダ３１が用いられる。図７に示すように、シリンダ３１は、複数のヒータ３２とスクリュー３３とノズル３４とホッパー３５とを備えて構成されている。

【００６５】

ヒータ３２は、シリンダ３１の外側に複数配置され、シリンダ３１の領域Ａ～Ｄに熱を加える加熱器である。スクリュー３３は、シリンダ３１の内側において回転し、プラスチック樹脂３６（図８）を前方に運ぶための部材である。ノズル３４は、シリンダ３１の前側先端に設けられ、溶けたプラスチックを製品金型（不図示）に噴出するための噴出口である。ホッパー３５は、シリンダ３１の後方に配置され、プラスチック樹脂３６（図８）を投入するための漏斗状の部材である。

【００６６】

工程「（１）溶かす」では、まず、ホッパー３５を介してプラスチック樹脂３６をシリンダ３１の内部に投入する。シリンダ３１に投入されたプラスチック樹脂３６は、図８に示すように、スクリュー３３の回転に伴ってシリンダ３１の前方に運ばれる。なお、プラスチック樹脂は、シリンダ前方に運ばれる間に、ヒータ３２からの熱により徐々に溶かされる。

【００６７】

スクリュー３３が回転し続けると、図９に示すように、シリンダ３１の前方に溶けたプラスチック（黒点）が徐々に溜まっていき、スクリュー３３は、溜まったプラスチックに押されて徐々に後退する。なお、図９に示す黒点は、シリンダ３１の前部に溜まったプラスチックを概念的に示している。

【００６８】

スクリュー３３の先端が予め設定された計測完了位置まで後退すると、スクリュー３３の回転が停止する。ここでは、シリンダ３１の先端から５５ｍｍ（ミリメートル）後退した位置が計測完了位置に設定されている。

【００６９】

この後、ノズル３２の先端からプラスチックが漏れ出るのを防止すべく、サックバックという処理が行われる。サックバックとは、スクリュー３３の回転が計測完了位置で停止した後、スクリュー３３を若干後退させる処理である。ここでは、計測完了位置から３ｍｍ（ミリメートル）程、後退させる。このサックバック処理により、スクリュー３３の先端は、シリンダ３１の先端から５８ｍｍ（ミリメートル）後退した場所に位置する。なお、サックバック後におけるスクリュー３３の先端位置は、次述の工程「（２）充填する」における射出開始位置となる。

【００７０】

工程「（２）充填する」は、後退したスクリュー３３を前進させることにより、溶けたプラスチックを金型に流し込むための工程である。

【００７１】

具体的には、射出開始位置（５８ｍｍ（ミリメートル））から前進を開始し、予め定めた保圧切換位置（１０ｍｍ（ミリメートル））に到達するまでの間は、スクリュー３３を一定の速度（例えば３０ｍｍ／秒）で前進させる。そして、保圧切換位置に到達すると、スクリュー３３を一定の力（例えば１０Ｋｇｆ（キログラムフォース））でスクリュー３３を前進させる。

【００７２】

なお、工程「（１）溶かす」では、製造時のバラつき等に対応するため、プラスチック樹脂が若干多めに溶かされる。このため、スクリュー３３の前進はシリンダ３１の先端から５ｍｍ（ミリメートル）の位置で停止し、シリンダ３１内には溶けたプラスチックの一部が残される。シリンダ３１内に一部のプラスチックを残すために停止する位置（シリン

ダ３１の先端から５ｍｍ（ミリメートル））は、残量位置と称される。

【００７３】

工程「（３）固める」では、製品金型内を巡回する冷却水により、製品金型に充填されたプラスチックが冷却され、固められる。

【００７４】

以上の工程（１）～（３）を経て、プラスチック製品が成形される。

【００７５】

＜１－４．製品データテーブル１１＞

次に、図１０及び図１１を参照しながら、データ管理装置１０に記憶されている製品データテーブル１１について説明する。

【００７６】

製品データテーブル１１は、製造装置３０で製造された各製品に関するデータを記録するためのテーブルである。図１０及び図１１に示すように、製品データテーブル１１では、「ショット数」と「環境データ」と「計測データ」と「撮影画像ファイル」と「合否判定結果」とが記録される。

【００７７】

「ショット数」は、製造装置３０により製造された製品の順序を示す値である。「ショット数」は、各製品に対してユニークな番号が付与されることから、各製品の識別子としても機能する。

【００７８】

「環境データ」は、製造装置３０が配置される環境に関するデータである。「環境データ」は、アンダーパネル８０が製造装置３０から取り出されたタイミングで計測される。

【００７９】

具体的には、取出機４０は、製造装置３０からアンダーパネル８０を取り出したタイミングで、環境データの計測指示をデータ管理装置１０に対して通知する。データ管理装置１０は、取出機４０からの計測指示に応答して、自機内の時計を用いて「時間」を取得すると共に、温度湿度計６０から「温度」及び「湿度」を取得する。そして、データ管理装置１０は、取得した「時間」、「温度」及び「湿度」を製造装置３０から取り出したアンダーパネル８０の「環境データ」として記録する。

【００８０】

「計測データ」は、製造装置３０によって計測される製造装置３０各部に関するデータである。具体的には、図１０及び図１１に示すように、「計測データ」は、「温度」と「時間」と「位置」と「射出最大圧力」とによって構成される。

【００８１】

「計測データ」の「温度」には、「ノズル」、「シリンダＡ」、「シリンダＢ」、「シリンダＣ」及び「シリンダＤ」が計測されて記録される。

【００８２】

「ノズル」には、図７に示すノズル３４の温度が記録される。また、「シリンダＡ」、「シリンダＢ」、「シリンダＣ」及び「シリンダＤ」には、シリンダ３１の４つの領域Ａ～Ｄ（図７）の温度がそれぞれ計測されて記録される。

【００８３】

また、図１０に示すように、「計測データ」の「温度」には、実際に計測された「実測値」のみならず、製造装置３０に設定された「設定値」も記録されている。なお、ホッパー３５に近い領域Ｄに対応する「シリンダＤ」の設定値が、他のシリンダの設定値よりも低くなっている。これは、「シリンダＤ」の温度が高すぎると、ホッパー３５の下側において、溶けたプラスチックで詰まる可能性が有るためである。なお、「計測データ」の「温度」の単位は、いずれも℃（摂氏温度）である。

【００８４】

図１１に示すように、「計測データ」の「時間」には、「サイクル時間」と「射出時間」と「計量時間」とが計測されて記録される。「サイクル時間」には、上述の射出成形に

より１個のアンダーパネル８０が製造されるのにかかる時間が記録される。「射出時間」には、射出成形の工程「（２）充填する」にかかる時間が記録される。「計量時間」には、射出成形の工程「（３）溶かす」にかかる時間が記録される。なお、「計測データ」の「時間」の単位は、いずれも秒である。

【００８５】

また、「計測データ」の「位置」には、「計量完了位置」と「射出開始位置」と「保圧切換位置」と「残量位置」とが計測されて記録される。なお、「計量完了位置」、「射出開始位置」、「保圧切換位置」及び「残量位置」には、上述の「射出成形」で説明した値がそれぞれ記録される。なお、「計測データ」の「位置」の単位は、いずれもｍｍ（ミリメートル）である。

【００８６】

また、「計測データ」の「射出最大圧力」には、射出する際にスクリュー３３にかかる最大の圧力が記録される。なお、「射出最大圧力」の単位は、ＭＰａ（メガパスカル）である。

【００８７】

以上説明した「計測データ」は、１個のアンダーパネル８０が製造される度に、製造装置３０からデータ管理装置１０に送信されて記録される。

【００８８】

また、「撮影画像ファイル」には、アンダーパネル８０の検査対象部分を撮影した撮影画像のファイル名が記録される。

【００８９】

カメラ５０は、１個のアンダーパネル８０の検査対象部分の撮影をする度に、撮影画像の画像データをデータ管理装置１０に送信する。これに対して、データ管理装置１０は、受信した画像データをハードディスクに格納すると共に、当該画像データのファイル名を「撮影画像ファイル」に記録する。

【００９０】

また、「合否判定結果」には、各製品の合否判定結果が記録される。

【００９１】

＜１－５．製品検査に伴う動作＞

続いて、図１２及び図１３を参照しつつ、製品検査におけるデータ管理装置１０及び検査端末２０の動作について説明する。

【００９２】

製品検査システム１では、製造装置３０により製造された複数のアンダーパネル８０それぞれに対して、図１２に示すステップＳ１１～Ｓ１３の処理が実行される。

【００９３】

具体的には、ステップＳ１１において、データ管理装置１０は、製品データテーブル１１（図１０及び図１１参照）を参照し、１ショット目のアンダーパネル８０に対応する画像データ（「１２．ｊｐｅｇ」）を特定する。そして、データ管理装置１０は、特定した画像データ（「１２．ｊｐｅｇ」）を検査端末２０に送信する。

【００９４】

これに対して、検査端末２０は、ステップＳ１２において、製品検査処理（図１３のフローチャート処理）を実行する。

【００９５】

以下、図１３のフローチャートを参照しつつ、製品検査処理について詳細に説明する。

【００９６】

まず、ステップＳ３１では、検査端末２０は、データ管理装置１０から画像データを受信したか否かを判定する。

【００９７】

データ管理装置１０から画像データが受信されると（ステップＳ３１でＹＥＳ）、検査端末２０は、図１４に示すように、当該画像データに基づく撮影画像をタッチパネル２４

に表示する（ステップＳ３２）。

【００９８】

なお、図１４に示すように、タッチパネル２４には、撮影画像とともに合否判定結果を入力するためのボタンＢＮ１，ＢＮ２が無効化された状態（グレーアウト状態）で表示される。なお、ボタンＢＮ１は「合格」の判定結果を入力するためのボタンであり、ボタンＢＮ２は「不合格」の判定結果を入力するためのボタンである。初期状態において、ボタンＢＮ１，ＢＮ２が無効化されている理由は、予め設定された検査箇所に対して特定の操作入力が受け付けられるまでの間は、合否判定結果を入力できない仕様になっているからである。

【００９９】

ステップＳ３３では、検査端末２０は、予め設定された検査箇所全ての検査が完了したか否かを判定する。

【０１００】

ここでは、図１５に示すように、撮影画像を１６個の領域に分割し、２つの領域ＡＲ１，ＡＲ２が検査箇所として設定されている。そして、この領域ＡＲ１，ＡＲ２の双方に所定の操作入力（ここでは、丸の入力）（図１５参照）が受け付けられると、予め設定された検査箇所全ての検査が完了したと判定される。

【０１０１】

ステップＳ３３において予め設定された検査箇所全ての検査が完了したと判定されると、検査端末２０は、ステップＳ３４において、上述のボタンＢＮ１，ＢＮ２を有効化（グレーアウトが解除された状態）する（図１５参照）。

【０１０２】

この後、ステップＳ３５において、検査端末２０は、合否判定結果が入力されたか否か、すなわち、ボタンＢＮ１，ＢＮ２のいずれかが押下されたか否かを判定する。

【０１０３】

合否判定結果が入力されたと判定されると（ステップＳ３５でＹＥＳ）、検査端末２０は、当該合否判定結果をデータ管理装置１０に送信する（ステップS３６）。

【０１０４】

再び、図１２を参照する。検査端末から合否判定結果を受信すると、データ管理装置１０は、製品データテーブル１１の１ショット目の合否判定結果を記録する。換言すれば、データ管理装置１０は、１ショット目の製品の合否判定結果を、１ショット目の製品の環境データ及び計測データに関連づけて記憶する。

【０１０５】

上記のようなステップＳ１１～Ｓ１３の処理が、２ショット目以降の製品についても行われる。

【０１０６】

＜１－６．効果＞

以上説明した本実施形態にかかる製品検査システム１によれば、複数の製品それぞれの合否判定結果が当該複数の製品それぞれに対応する環境データ及び計測データに関連づけられる。このため、不合格となった製品に対応する環境データ及び計測データを確認することにより、製品不良の発生原因を検証することが可能である。

【０１０７】

例えば、図１１に示すように、３ショット目のアンダーパネル８０が不合格の場合、３ショット目の製品の「計量時間」を確認すると、他の製品に比べて多くの時間を要していることがわかる。このように、不合格の製品の計測データや環境データを確認し、製品不良の発生原因を検証することが可能である。

【０１０８】

また、本実施形態では、アンダーパネル８０の検査対象部分は、アンダーパネル８０が製品金型から取り出されてからベルトコンベア７０に移動されるまでの間に撮影される。そのため、アンダーパネル８０をベルトコンベア７０に載置した後、別途、アンダーパネ

ル８０の検査対象部分を撮影するための手間が省ける。

【０１０９】

また、本実施形態では、図５に示すように、チャック板４３２が上下方向を軸として回動するため、チャック板４３２に保持されたアンダーパネル８０の検査対象部分をカメラ５０の撮影面に対して容易に対向させることが可能である。

【０１１０】

また、本実施形態では、図１３のステップＳ３３，Ｓ３４で説明したように、検査箇所全てに所定の操作入力が受け付けられるまでの間、合否判定結果を入力するためのボタンＢＮ１，ＢＮ２が有効化されないので、検査箇所の検査漏れをより確実に防止することが可能である。

【０１１１】

また、本実施形態では、複数の製品それぞれの合否判定結果が当該複数の製品それぞれの計測データのみならず、環境データとも関連づけられるので、計測データ及び環境データの両面から不良発生原因を検証することが可能である。

【０１１２】

＜２．変形例＞

本発明による製品検査システムは上述の実施形態に限定されず、特許請求の範囲に記載した範囲で種々の変形や改良が可能である。

【０１１３】

例えば、上記実施形態では、図１２に示すように、画像データを１ずつ送信して個別に製品検査を行う場合を例示したが、これに限定されず、二以上の画像データをまとめて送信し、当該二以上の画像データに基づく製品検査をまとめて行うようにしてもよい。

【０１１４】

例えば、図１６に示すように、例えば、１０個の画像データを検査端末２０に一度に送信し、１０個の画像データに基づく製品検査をまとめて行うようにしてもよい。

【０１１５】

詳細には、ステップＳ４１において、データ管理装置１０は、１～１０ショットの画像データをそれぞれ特定し、各画像データ及び各識別子（ここでは「ショット数」）を検査端末２０に送信する。

【０１１６】

ステップＳ４２では、検査端末２０は、１～１０ショットの画像データに基づく製品検査を１つずつ行い、１～１０ショットの各合否判定結果を１～１０ショットの各識別子（「ショット数」）に関連づけて記憶していく。そして、１～１０ショットの画像データに基づく全ての製品検査が完了すると、１～１０ショットの各識別子に関連づけられた各合否判定結果をデータ管理装置１０に送信する。

【０１１７】

ステップＳ４３では、データ管理装置１０は、各合否判定結果を、各識別子により特定されたショット数の「合否判定結果」に記録する。換言すれば、データ管理装置１０は、１～１０ショット目の製品の合否判定結果を、１～１０ショット目の製品の環境データ及び計測データに関連づけて記憶する。

【０１１８】

この後、１１～２０ショットの画像データについても上記ステップＳ４１～Ｓ４３の処理が行われる。

【０１１９】

このような変形例によれば、二以上の画像データをまとめてダウンロードするような場合であっても、当該二以上の画像データの合否判定結果を製品データテーブル１１に確実に記録することが可能である。

【０１２０】

また、上記実施形態では、検査端末２０は、ネットワーク１００を介して画像データをデータ管理装置１０から受信すると共に合否判定結果をデータ管理装置１０へ送信する場

合を例示したが、これに限定されない。

【０１２１】

例えば、図２のＵＳＢインタフェース２６を介して接続される記憶媒体に図１０及び図１１に示す製品データテーブル１１及び複数の画像データを格納しておき、検査端末２０は、検査対象の画像データを当該記憶媒体から取得するようにしてもよい。そして、検査端末は、検査対象の画像データの合否判定結果を記憶媒体内の製品データテーブル１１に記録するようにしてもよい。

【０１２２】

このような変形例によれば、検査端末がネットワークに接続されていない場合や検査端末がネットワーク通信機能を備えていない場合であっても、製品検査を行うことが可能である。

【０１２３】

また、上記実施形態では、検査端末２０は、データ管理装置１０から受信した画像データに基づく撮影画像を順次に表示する場合を例示したが、これに限定されない。例えば、所定数以上の製品検査が行われる場合には、検査端末２０は、検査箇所に不良を含む不良画像を特定のタイミングで（例えば、１００回に１回又はランダムに）表示するようにしてもよい。

【０１２４】

このような変形例によれば、例えば、不良品が１００万個中１個しか出ないといった不良品がほとんど出現しない場合であっても、検査者の製品検査に対する集中力を高めることが可能である。例えば、不良画像が発生することを検査者に事前に通知しておき、当該不良画像を見落とした場合のペナルティを予め知らせることにより、検査者の集中力低下を抑制し得る。

【産業上の利用可能性】

【０１２５】

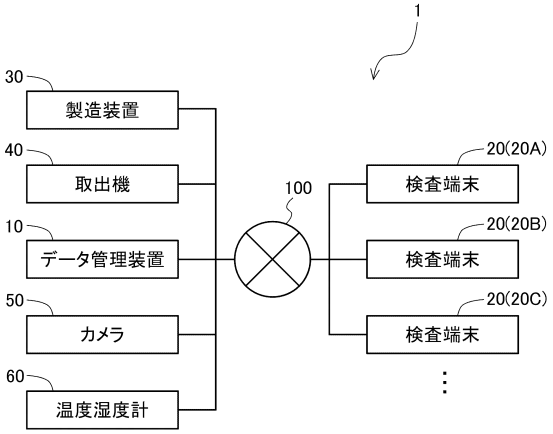
以上のように本発明にかかる製品検査システムは、不良の発生原因を検証するのに適している。

【符号の説明】

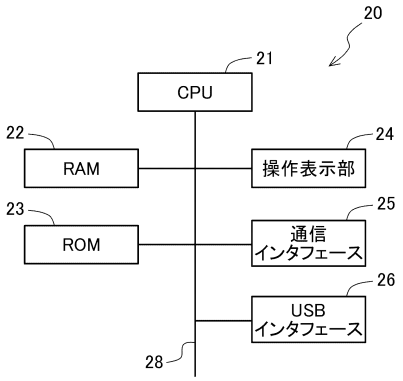
【０１２６】

１　製品検査システム、１０　データ管理装置、１１　製品データテーブル、
２０　検査端末、２１　スクリュー、２４　操作表示部（タッチパネル）、
２５　通信インタフェース、２６　ＵＳＢインタフェース、２８　バス、３０　製造装置、
３１　シリンダ、３２　ヒータ、３２　ノズル、３３　スクリュー、３４　ノズル、
３５　ホッパー、３６　プラスチック樹脂、４０　取出機、４１　支柱、
４２　第１レール、４３　第２レール、４４　軸部材、５０　カメラ、６０　温度湿度計、
７０　ベルトコンベア、８０　アンダーパネル、１００　ネットワーク、４３１　アーム、
４３２　チャック板、ＡＲ１，ＡＲ２　領域、ＢＮ１，ＢＮ２　ボタン

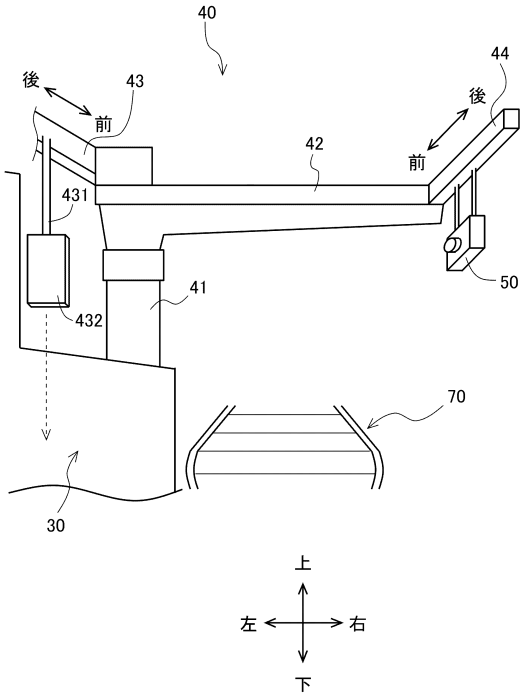
【図１】


1
30
製造装置
40
取出機
10
データ管理装置
50
カメラ
60
温度湿度計
100
20(20A)
検査端末
20(20B)
検査端末
20(20C)
検査端末

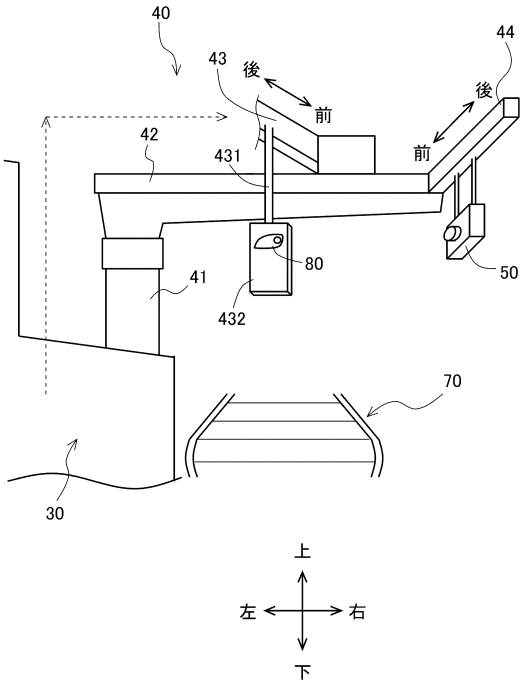
【図２】


20
21
CPU
22
RAM
23
ROM
24
操作表示部
25
通信
インタフェース
26
USB
インタフェース
28

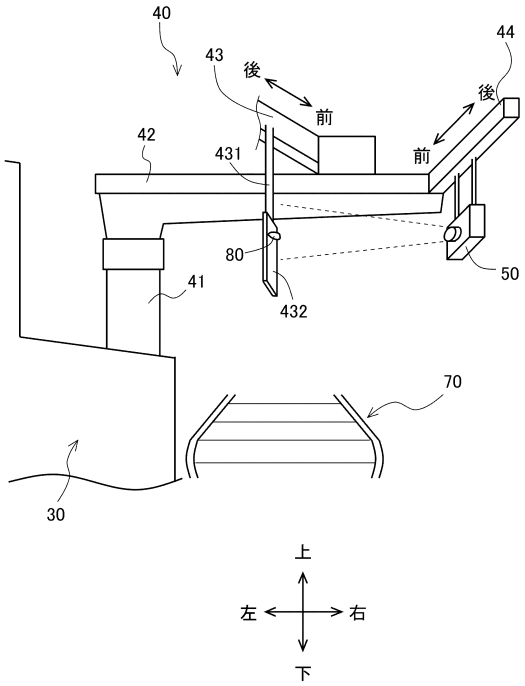
【図３】


40
後
43
前
44
後
前
42
431
41
50
432
70
30
上
左
右
下

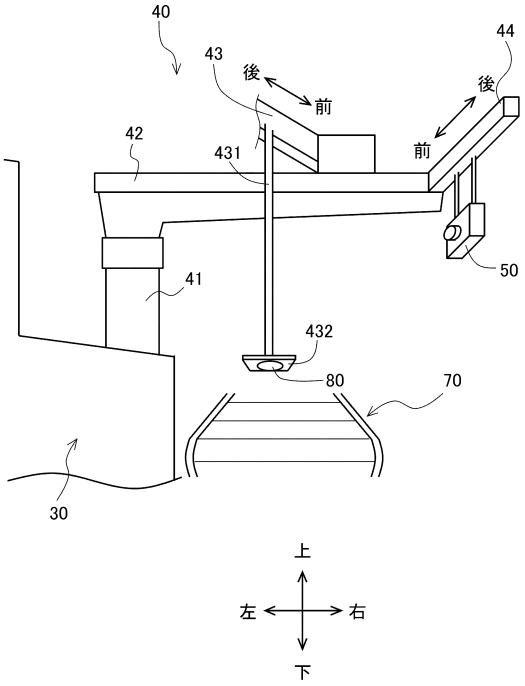
【図４】


40
43
後
前
44
後
前
42
431
41
80
50
432
70
30
上
左
右
下

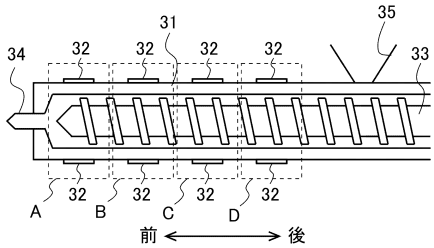
【図５】


40
43
後
前
44
後
前
42
431
80
50
41
432
70
30
上
左
右
下

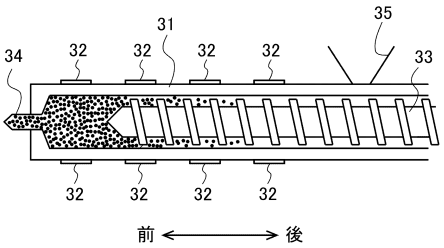
【図６】


40
43
後
前
44
後
前
42
431
50
41
432
80
70
30
上
左
右
下

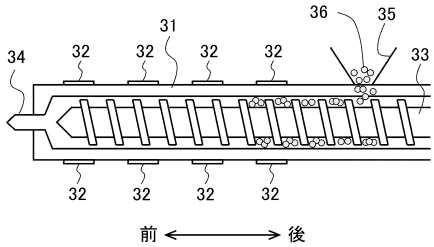
【図７】


31
35
34
32
32
32
32
33
32
32
32
32
A
B
C
D
前
後

【図９】


31
35
34
32
32
32
32
33
32
32
32
32
前
後

【図８】


36
35
31
34
32
32
32
32
33
32
32
32
32
前
後

【図１０】

11

項目	ショット数	環境データ			計測データ					
					温度					
		時間	温度	湿度	ノズル	シリンダA	シリンダB	シリンダC	シリンダD	
設定値	–	–	–	–	210	230	230	230	180	
実測値	1	17:10:12	23	45	210	230	230	230	180	
	2	17:10:42	23	45	210	230	230	230	180	
	3	17:11:15	23	45	210	230	230	230	180	
	4	17:11:58	23	45	210	230	230	230	180	

図１１参照

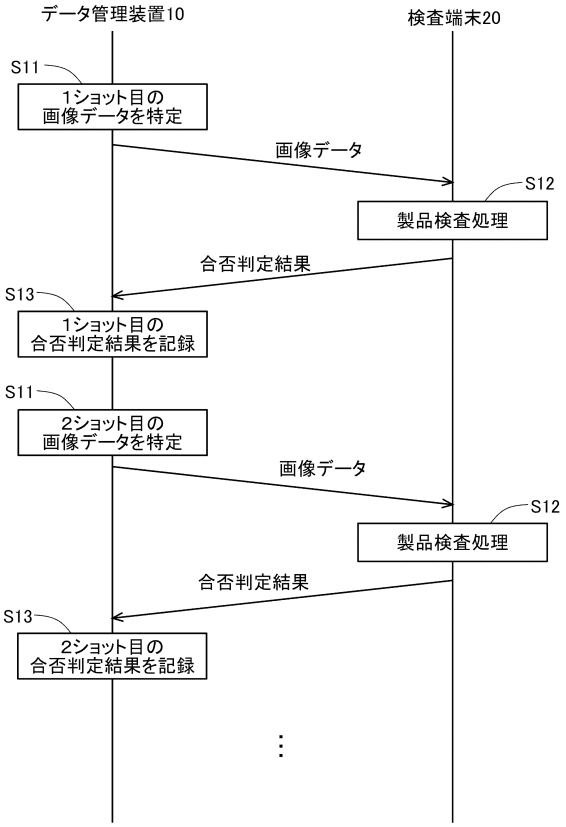
【図１１】

11

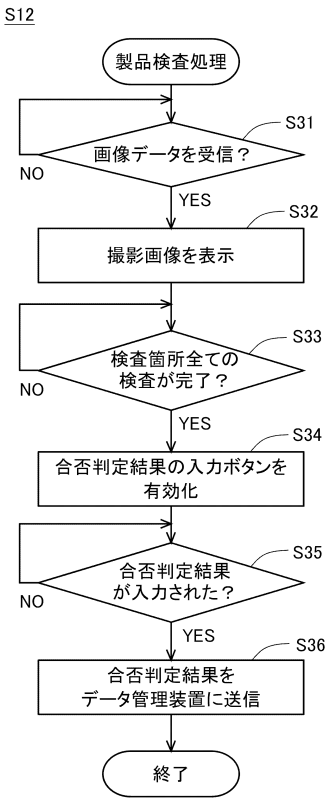
ショット数	計測データ											撮影画像ファイル	合否判定結果
	時間			位置							射出最大出力		
	サイクル時間	射出時間	計量時間	計量完了位置	射出開始位置	保圧切換位置	残量位置						
–	–	–	–	55	58	10	–				–	–	–
1	35	5	12	55	58	10	5				122	12.jpeg	OK
2	35	5	12	55	58	10	5				122	13.jpeg	OK
3	35	5	28	55	58	10	5				122	14.jpeg	NG
4	35	5	12	55	58	10	5				122	15.jpeg	OK

図１０参照

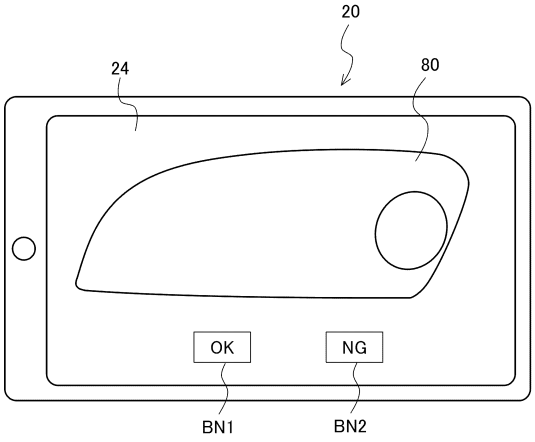
【図１２】



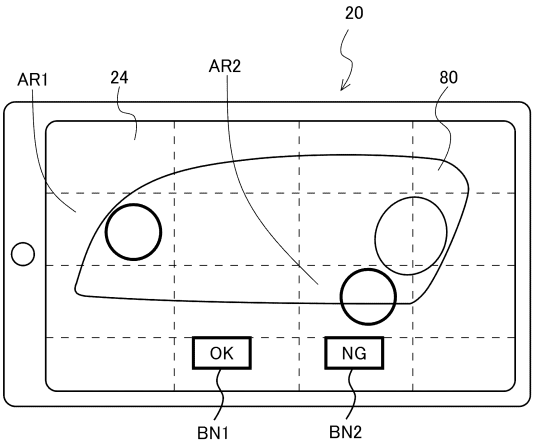
【図１３】



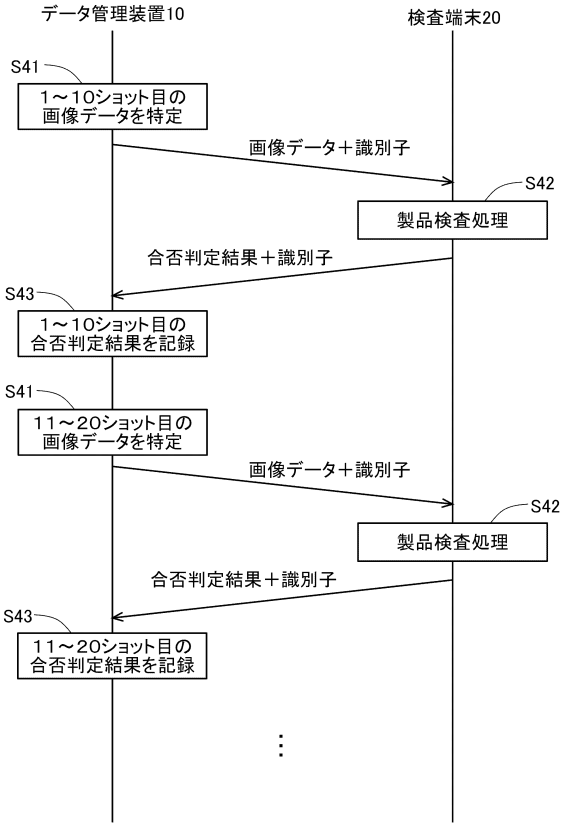
【図１４】


20
24
80
OK
NG
BN1
BN2

【図１５】


20
AR1
24
AR2
80
OK
NG
BN1
BN2

【図１６】


データ管理装置10
検査端末20
S41
1～10ショット目の
画像データを特定
画像データ＋識別子
S42
製品検査処理
合否判定結果＋識別子
S43
1～10ショット目の
合否判定結果を記録
S41
11～20ショット目の
画像データを特定
画像データ＋識別子
S42
製品検査処理
合否判定結果＋識別子
S43
11～20ショット目の
合否判定結果を記録

フロントページの続き

(56)参考文献　特開２００７－１７８１２９（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－１５０８６６（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２６６６２１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－２０５２７７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－２５３１９９（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１３／０１１４８８２（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０１Ｎ　２１／８４－２１／９５８
Ｇ０５Ｂ　１９／４１８