

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6653307号  
(P6653307)

(45) 発行日 令和2年2月26日 (2020.2.26)

(24) 登録日 令和2年1月29日 (2020.1.29)

(51) Int. Cl.

F I

G O 5 B 19/418 (2006.01)

G O 5 B 19/418 Z

G O 5 B 23/02 (2006.01)

G O 5 B 23/02 3 O 1 Y

G O 5 B 23/02 3 O 2 Y

請求項の数 14 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2017-219350 (P2017-219350)  
 (22) 出願日 平成29年11月14日 (2017.11.14)  
 (65) 公開番号 特開2018-129030 (P2018-129030A)  
 (43) 公開日 平成30年8月16日 (2018.8.16)  
 審査請求日 平成31年4月26日 (2019.4.26)  
 (31) 優先権主張番号 特願2016-229251 (P2016-229251)  
 (32) 優先日 平成28年11月25日 (2016.11.25)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 日本国 (JP)  
 (31) 優先権主張番号 特願2017-21494 (P2017-21494)  
 (32) 優先日 平成29年2月8日 (2017.2.8)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000000918  
 花王株式会社  
 東京都中央区日本橋茅場町 1 丁目 1 4 番 1  
 〇号  
 (74) 代理人 110002631  
 特許業務法人イイダアンドパートナーズ  
 (74) 代理人 100076439  
 弁理士 飯田 敏三  
 (74) 代理人 100164345  
 弁理士 後藤 隆  
 (72) 発明者 平 尚大  
 栃木県芳賀郡市貝町赤羽 2 6 〇 6 花王株  
 式会社研究所内

早期審査対象出願

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 製品の製造方法及び製品の製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の製造工程を経て製品を製造する製造方法であって、  
 前記製品が製造される製造設備の設備データを取得する工程と、  
 前記製品から製品データを取得する工程と、  
 前記設備データと前記製品データをデータ収集部に格納する工程と、  
 前記製造工程間の距離に基づき、前記設備データと前記製品データとを関連付ける工程と、

前記製品データの異常を判断する工程と、

前記製品に異常が発生した場合に、製品異常とされた製品と関連付けられた、設備異常データおよび製品異常データの両方またはいずれか一方を特定する工程と、

該特定する工程によって、前記製品について製品異常の原因となった前記製造工程をさらに特定する工程とを含む製品の製造方法。

【請求項 2】

前記製品の製造後に、前記製品の製品異常を判断する工程と、

前記製品に異常があった場合に、製品異常とされた製品と関連付けられた、前記設備異常データおよび前記製品異常データの両方またはいずれか一方を特定する工程と、

該特定する工程によって、前記製品異常の原因となった前記製造工程をさらに特定する工程とを含む請求項 1 記載の製品の製造方法。

【請求項 3】

10

20

前記製品異常の原因となった製造工程の製造設備に関する前記設備異常データを得る工程と、

前記製品異常とされた製品の<sup>10</sup>前記製品異常データおよび前記設備異常データを表示装置の画面上に見える化する工程とを含む、請求項 1 又は 2 に記載の製品の製造方法。

【請求項 4】

前記製造工程をさらに特定する工程によって特定された製造工程の製造設備を修復する工程を含む請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の製品の製造方法。

【請求項 5】

前記製造設備を修復する工程は、フィードバック制御により前記製造設備の異常部位を自動で修復する請求項 4 に記載の製品の製造方法。

【請求項 6】

前記製造設備を修復する工程は、前記製造設備を停止して、前記製造設備の異常部位に関する機械パラメータを調整して前記異常部位を修復する請求項 4 又は 5 に記載の製品の製造方法。

【請求項 7】

前記製品異常は、正常品の製品データと前記製造工程にて作製された製品の製品データとを比較して正常品の製品データと異なるものを異常品として検出し、

前記異常品の製品データから異常の原因となる原因データを抽出し、

前記原因データに基づいて、前記製品データと関連付けされる前記設備データの製造パターンデータに対してトレースを行う請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の製品の製造方法。

【請求項 8】

前記製品が吸収性物品であって、前記データ収集部に格納される前記製品データには、前記吸収性物品に関連付けて前記吸収性物品の製造データが記録される請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の製品の製造方法。

【請求項 9】

正常品のデータ収集工程および異常品のデータ収集工程のそれぞれの工程にて、統計値を計算する請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の製品の製造方法。

【請求項 10】

前記製品データのうちの画像処理検査器に関する画像処理データと、前記設備データとの相関関係を確認する工程を含む請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の製品の製造方法。

【請求項 11】

前記データ収集部は、主中央処理装置と補助中央処理装置を有する請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の製品の製造方法。

【請求項 12】

前記製品データに加えて予め前記製造設備に設定された設定値が登録される請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の製品の製造方法。

【請求項 13】

前記設備データは、製品 1 枚毎の周期にて収集される枚葉収集データと、枚葉収集データよりも長い周期にて収集される長周期収集データと、枚葉収集データよりも短い周期にて収集される短周期収集データとからなる請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の製品の製造方法。

【請求項 14】

複数製造工程に対応して製品が製造される製造装置であって、

前記製品が製造される複数の製造設備と前記製品が検査される複数の検査装置を有し、

前記製造設備が有する製造パターンが検出されるセンサと、

関連付けされた、前記検査装置にて得られた製品データと、前記センサにて検出された製造パターンデータと、が格納されるデータ収集部とを有し、

前記データ収集部は、前記製品データが処理される補助中央処理装置と、

関連付けされた、前記製造設備の設備状態が示された設備データと、前記補助中央処理

10

20

30

40

50

装置にて処理された補助装置収集データと、前記製造パターンデータと、が処理される主中央処理装置と、

前記主中央処理装置にて処理された主装置収集データが格納されるデータベースサーバと、を有し、

前記製造工程間の距離に基づき、前記設備データと前記製品データとを関連付ける製品の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、吸収性物品や発熱体等の、複数の製造工程を経て製造される製品の製造方法および製造装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

生産ラインにて製造した製品に不具合が発生した場合（例えば、製造工程における品質検査において不良品が発見されたとき、消費者から苦情を受けたとき等）、迅速にその原因を究明する必要がある。また、製造した製品に不具合が発生した場合の他、生産ラインにおいて機械トラブルが発生した際にも、迅速な原因究明が求められる。

【0003】

特許文献1には、製品の生産中に、構成部品の逐次付加を行って複合製品を製造する製造プロセスにおける品質情報システムが記載されている。構成部品は連続したウェブ材料や不連続なウェブ材料から成る。品質情報システムは検査システムと品質データサブシステムとから構成される。検査システムは、生産される複合製品のサンプルセットの品質を自動検査し、検査した状態に関連づけられた品質パラメータを提供する。品質データサブシステムは、複数の品質パラメータを取得して保存する。 20

【0004】

特許文献2には、製品バーコード、オフラインの工程管理測定値、インラインセンサー測定値、アンケート（音声やビデオ）結果の相関データから、製品またはプロセスパラメータを再設計する設計方法が記載されている。また、製品識別子（シリアル番号やバーコード）情報を格納するデータベース、製造データ、消費者からのフィードバックデータの記録モジュールとそれぞれの相関から品質情報を生成する、品質追跡システムが開示されている。 30

【0005】

さらに特許文献3には、吸収性物品（おむつ）の製造方法が開示されている。その製造方法における検査対象は基材と後ろフラップである。その検査は、それぞれが通信ネットワークに接続された第一センサと第二センサとコントローラとで行う。そして、検査パラメータとプロセスパラメータと消費者フィードバックパラメータとを相関させる。この相関から、検査パラメータまたは消費者フィードバックパラメータの少なくとも1つに基づいて、プロセスパラメータ（印加圧力）を調整する。

【0006】

近年、通信ネットワークの高速・大容量化が進み、また、検査機器の性能向上も相まって、生産ラインにおいて設備、製品に関して膨大なデータが生成されている。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】国際公開第2004/015509号

【特許文献2】国際公開第2015/034713号

【特許文献3】国際公開第2015/034891号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記特許文献 1 ～ 3 には、生産ラインを構成する製造設備から発生するデータを取得し、製品のデータと関連付けて保管、活用することについて記載されていない。製造設備、製品に関する膨大なデータを活用することができれば、生産性向上、製品の品質向上を図ることが期待できる。

すなわち、生産ラインの製造設備において製造した製品に不具合が発生した場合の迅速な原因究明、および製造設備における機械トラブル発生の際の迅速な原因究明を実現できる可能性がある。さらには機械トラブルが発生する前にその発生を予測して、事前に保全を図れる可能性がある。そのためには膨大なデータを取り扱う必要があるが、汎用のデータロガーによって収集、蓄積できるデータ点数は数点から数十点しかない。このため、製造設備によって発生する膨大なデータを取得し、保管することができなかった。また、データは単に保管するだけではなく、時系列によって同時にサンプリングし、データ同士を関連付けて、蓄積することによって、その有効な活用が期待される。

10

#### 【 0 0 0 9 】

本発明は、製造設備によって生成されるデータを活用して、生産性の向上を実現させた製品の製造方法および製造装置に関する。すなわち、不良品のトレーサビリティを向上させることができ、設備、製品に異常が発生した際の迅速な原因究明を実現させることによって、機械稼働率の向上、および製品良品率の向上を実現することに関する。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【 0 0 1 0 】

本発明は、複数の製造工程を経て製品を製造する製造方法であって、  
前記製品を製造する製造設備の設備データを取得する工程と、  
前記製品から製品データを取得する工程と、  
前記設備データと前記製品データをデータ収集部に格納する工程と、  
前記設備データと前記製品データとを関連付ける工程と、  
前記製品データの異常を判断する工程と、  
前記製品に異常が発生した場合に、異常とされた製品と関連付けられた、設備異常データおよび製品異常データの両方またはいずれか一方を特定する工程と、  
該特定する工程によって、前記製品について異常の原因となった前記製造工程をさらに特定する工程とを含む製品の製造方法を提供する。

20

30

#### 【 0 0 1 1 】

本発明は、複数製造工程に対応して製品が製造される製造装置であって、  
前記製品が製造される複数の製造設備と前記製品が検査される複数の検査装置を有し、  
前記製造設備が有する製造パターンが検出されるセンサと、  
関連付けされた、前記検査装置にて得られた製品データと、前記センサにて検出された製造パターンデータと、が格納されるデータ収集部とを有し、  
前記データ収集部は、前記製品データが処理される補助中央処理装置と、  
関連付けされた、前記製造設備の設備状態が示された設備データと、前記補助中央処理装置にて処理された補助装置収集データと、前記製造パターンデータと、が処理される主中央処理装置と、  
前記主中央処理装置にて処理された主装置収集データが格納されるデータベースサーバと、を有する製品の製造装置を提供する。

40

#### 【発明の効果】

#### 【 0 0 1 2 】

本発明の製品の製造方法は、製造設備によって生成されるデータを活用して、生産性の向上を実現させることができる。すなわち、不良品のトレーサビリティが向上されることによって、異常発生の際の迅速な原因分析が可能になり、機械稼働率の向上、製品良品率の向上を実現できる。

本発明の製造の製造装置は、生産に関するデータを活用でき、生産設備のトレーサビリティを向上させることによって、異常発生の際の迅速な原因分析が可能になり、機械稼働

50

率の向上、製品良品率の向上を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係る製品の製造装置の好ましい一例を示した概略構成図である。

【図2】製造装置の製造設備の好ましい一例を示した概略構成図である。

【図3】図1に示した製品の製造装置の生産ラインおよびデータ収集部の好ましい一例を示した概略構成図である。

【図4】データ収集部の詳細の一例を示したブロック図である。

【図5】データの関連付けの一例を示した概略構成図である。

【図6】データの関連付けを示す収集データの具体的な一例を示した図面である。

10

【図7】トリガによる収集データの保存開始と保存停止の一例を示した図面である。

【図8】紙継前後の原反径と時間の関係、紙継と時間の関係、および面積値と時間の関係の一例を、それぞれの時間軸をそろえて示したグラフである。

【図9】製品の製造方法を吸収性物品の製造方法に適用した一例を示した工程ブロック図である。

【図10】吸収体成形部としての積繊装置の一例を示した構成図である。

【図11】正常品の吸収体の前後方向断面図である。

【図12】異常品の吸収体の前後方向断面図である。

【図13】異常品の吸収体表面を撮像した画像の一例を示したイメージ図である。

【図14】吸収体の濃淡値の求め方の一例を示した平面図である。

20

【図15】抜け面積値と積繊吸引周波数との関係を示したグラフである。

【図16】吸収体のプレス加工部の一例を示した概略構成図である。

【図17】正常品の吸収体の長手方向断面図である。

【図18】異常品の吸収体の長手方向断面図である。

【図19】変位センサの測定結果を示した吸収体高さとの関係図である。

【図20】エンボス加工部の一例を示した概略構成図である。

【図21】異常品の吸収体の上面図である。

【図22】正常品の吸収体の上面図である。

【図23】エンボスの圧痕濃淡値とエンボスクリアランスとの関係を示したグラフである。

30

【図24】エンボスを有する吸収体画像の一例を示した平面図である。

【図25】エンボスの圧痕濃淡値と抜け面積値（積繊吸引周波数）との関係を示したグラフである。

【図26】発熱体の製造装置の一例を示した構成図である。

【図27】塗料層の表面形状の測定結果を示した高さとの関係図である。

【図28】発熱体位置精度（標準偏差）と塗料層断面積（ポンプ回転数）との関係を示したグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明に係る製品の製造方法の好ましい一実施形態について、吸収性物品の製造方法を一例として、図面を参照しながら、以下に説明する。まず、製造装置の好ましい一例について、図1を参照して説明する。

40

【0015】

図1に示すように、製造装置10は、複数の生産ライン20と、それらの生産ライン20を管理する工場中央処理装置30を備える。工場中央処理装置30は、生産ライン20毎の「生産枚数」、「良品枚数」、「稼働時間」、「停止時間」、「停止回数」、「品種番号」、「センサ毎の排出回数」を処理する。各生産ライン20は、図示していない製造設備を繋ぐラインネットワーク21に生産ラインの稼働、停止等を制御するライン中央処理装置22を備える。また各製造設備を制御する設備中央処理装置23、生産ラインの稼働状況を表示するライン表示装置24、後述する検査装置50を備える。さらに、すべて

50

の生産ライン 20 について図示はしていないが、各生産ライン 20 には、それぞれのラインネットワーク 21 に、データ収集ネットワーク 25 を備えるデータ収集部 70 が配される。図 1 では代表して No. XX ラインのラインネットワーク 21 に配されるデータ収集部 70 を記載した。それぞれのラインネットワーク 21 は、そこに配されるデータ収集部 70 のデータ収集ネットワーク 25 が接続される。なお、データ収集部 70 についての詳細は後述する。上記のラインネットワーク 21 は、例えば、後述する製造設備同士を繋ぐネットワークである。

#### 【0016】

図 2 に示すように、製造設備 40 は、インラインに配され、加工工程を行う加工装置 43、検査工程を行う検査装置 50、等を有する。加工装置 43 には、例えば、原材料を処理する加工装置 43A、仕掛品を処理する加工装置 43B、等が含まれる。各加工装置 43 からは設備データ D3 を得ることができる。インラインにおける検査装置 50 には、例えば、原材料番号を取得して製品データに記憶させる検査装置 50a、加工後の検査を行う検査装置 50b、製品番号を付与する検査装置 50c 等がある。一方、オフラインには、オフラインにて検査工程を行う検査装置 50 が配される。この検査工程は、例えば、製品の最終検査として、形状、寸法、質量等を検査する。各検査装置 50 からは製品データ D1 を得ることができる。製造設備 40 内は仕掛品が対応する。製品データ D1 には、完成品のみならず仕掛品の製品データも含む。

#### 【0017】

図 3 に示すように、製造装置 10 は、製品 90 を製造するための複数の製造設備 40 と製造中の製品 90（仕掛品）を検査する複数（例えば A～Y）の検査装置 50 とを有する複数の生産ライン 20 を備える。すなわち、製品 90 は、仕掛品の製品も完成品の製品も含む。

製造設備 40 から得られる設備データ D3（D3A、D3B、...、D3M）は、製造設備 40 内に配した設備主制御 CPU 41 および設備補助制御 CPU 42（42A、42B、...、42M）から、直接、データ収集部 70 の主中央処理装置 72 に送信される。また、設備補助制御 CPU 42 から得られる設備補助データ D4（D4A、D4B、...、D4M）は、設備補助制御 CPU 42（42A、42B、...、42M）と設備主制御 CPU 41 との間で送信される。設備主制御 CPU 41 に集めた設備補助データ D4 を設備データ D3 として主中央処理装置 72 に送信できる。なお、各図面では、各種「データ」の通信経路を便宜上、矢印にて示した。以下、同様である。また CPU は中央処理装置を意味する。

#### 【0018】

主中央処理装置 72 は、製造設備 40 内に配した設備主制御 CPU 41 や設備補助制御 CPU 42 のデータを読み込むか、もしくは設備主制御 CPU 41 や設備補助制御 CPU 42 のデータを書き込む。設備主制御 CPU 41 と主中央処理装置 72、設備補助制御 CPU 42 と主中央処理装置 72 との通信は、通常の通信方法として、例えば LAN（Local Area Network）を用いることができる。LAN としては、例えば、イーサネット（登録商標）（Ethernet（登録商標））による通信が望ましい。これによって、設備主制御 CPU 41 や設備補助制御 CPU 42 のソフトウェアおよびハードウェアを大幅に修正することなく、データ収集部 70 に設備データ D3 を収集することができる。上記のようにして、製品データ D1 と設備データ D3 とをデータ収集部 70 に格納する（データの格納工程）。

#### 【0019】

また、製造装置 10 は、加工装置 43 が備える製造パターン 44 を検出するセンサ 60 を有する。センサ 60 は、近接センサとこの近接センサを動作させるドグからなる。

さらに検査装置 50 にて得た製品データ D1（D1A、D1B、...、D1Y）とセンサ 60 にて検出した製造パターンデータ D2 とを関連付けて格納されるデータ収集部 70 を有する。具体的には、例えば、検査装置 50 にて得た製品 90 の形状に関する製品データ D1 と、センサ 60 が検出した製品形状を作製した加工装置 43 の製造パターン 44 の製

10

20

30

40

50

造パターンデータD2とを関連付けて、データ収集部70に格納する。このように関連付けされていることによって、製品データD1に異常が発見された場合、異常が発生した製品データD1と関連付けされている製造パターンデータD2をすぐに検索できる。このため、加工装置43の異常が発生した箇所を容易に見出せる。

#### 【0020】

データ収集部70は、補助中央処理装置71と主中央処理装置72とを有する。補助中央処理装置71では製品データD1が処理される。具体的には、検査装置50にて取得した製品データD1のデータ形式（例えば、通信規格、ファイル形式、等）を主中央処理装置72にて取り扱えるように変換する。したがって、検査装置50から得られる製品データD1を主中央処理装置72に直接入力できれば、補助中央処理装置71を省略できる。

10

また主中央処理装置72では、製造設備40の設備状態を示した設備データD3と補助中央処理装置71により処理された補助装置収集データD5と製造パターンデータD2とが関連付けて処理される。

#### 【0021】

具体的には、図4に示すように、主中央処理装置72は2台の主中央処理CPU72A、72Bを搭載している。1台目の主中央処理CPU72Aにて設備主制御CPU41や設備補助制御CPU42（42A、...、42M）、補助中央処理装置71のデータを一括で入手する。この時のサンプリング周期は、製品1枚毎の加工周期以下の時間とする。

主中央処理CPU72Aにて入手したデータを、製品1枚毎の周期で主中央処理CPU72Bに送信する。このようにして、設備毎にばらばらに取ったデータを同一時系列のデータに並べることができる。このとき、2種類のトリガによってデータ保存を行う。データ保存の詳細は後述する。

20

このように、時系列にデータをそろえて収集することによって、異常発生タイミングを追跡することができる。上記の主中央処理装置72では、時刻同期のために主中央処理CPU72A単独にてデータ収集を一括で行う。

#### 【0022】

具体的な関連付けは、工程間の距離（加工枚数）に基づいてデータを比較することで可能となる。設備データD3と製品データD1とを関連付ける工程は、加工枚数で表される製造工程間の距離に基づき行われる。例えば、図5に示すように、シート原反91から送り出されたシート92は、ベルトコンベア81によって搬送され、カッター82によって切断される。切断されたシート93は、ベルトコンベア83によって一定の間隔をあけてベルトコンベア83上に再配置（リピッチ）される。リピッチされた切断されたシート93は、撮像装置84によって撮像される。その後、切断されたシート93は種々の加工工程を経て処理され完成した製品90になる。製品90は、製造番号付与工程に進み、製造番号付与装置85によって製造番号が付与される。製造番号付与工程は、製品1枚毎に異なる製造番号を製品90に印字する。また製造番号付与工程は、製品90が連続ウェブ状の状態で印字されてもよい。さらに製造番号付与工程は、1枚以上の製品90を包装する包装体に印字してもよい。図中の流れ方向とは各シートや製品90の搬送方向である。

30

#### 【0023】

製造番号に起因するその他のデータを関連付けする場合、製造番号付与装置85による製造番号付与位置85Aと、他の工程の位置までの距離を事前に確認しておく。他の工程の位置として、図示例では、撮像工程における撮像装置84による撮像位置84A、シート原反91の送り出されたシート92を送り出す位置である原反位置91A、等が挙げられる。ここで、それぞれの距離を、切断したシート枚数に対応させる。一例として、撮像位置84Aは製造番号付与位置85Aから50枚目である。原反位置91Aは製造番号付与位置85Aから60枚目である。製造装置によって上記距離に対応するシート枚数は変わる。このように、シート枚数に対応させることで、製造番号付与位置85Aからの撮像位置84Aや原反位置91Aまでの距離を特定することができる。

40

#### 【0024】

したがって、図6に示すように、製造番号1006151のタイミングにおける収集デ

50

ータは、カメラ計測値 = 54 pix. (ピクセル)、原反径 = 699 mm であるが、このデータは製造番号 1006151 の関連データではない。製造番号付与位置 85 A (図 5 参照) と撮像位置 84 A (図 5 参照) までの製品枚数は 50 枚である。したがって、データを 50 枚遡った No 101 の撮像位置におけるカメラ計測値 52 pix. が、製造番号 1006151 に関連付けられた値となる。また、原反位置 91 A (図 5 参照) に関連付けられる製造番号は、データを 60 枚遡った No. 91 の 1006091 になる。この原反径値 759 mm が製造番号 1006151 に関連付けられた値となる。したがって、製造番号 1006151 に関連付けられたカメラ計測値は 52 pix.、原反径値は 759 mm となる。上記カメラ計測値とは、撮像装置 84 (図 5 参照) によって撮像された画像データに基づいて求めた材料表面の傷面積値である。傷面積値とは、材料表面に認められた傷の総面積 (pix.) である。図 6 に示したカメラ計測値の単位は pix. (ピクセル) であり、原反径の単位は mm である。

10

#### 【0025】

主中央処理 CPU 72 A からの送信データは主中央処理 CPU 72 B にて一時的に保存されて、一定時間蓄積毎に後述するデータベースサーバ 73 に送信される。この際、ファイル転送プロトコル (FTP) によりデータ通信を行うため、主中央処理 CPU 72 B のデータロギングを止めずにデータ転送できる。

以下に送信間隔の一例を示す。

例えば、加工速度が製品 90 としての吸収性部物品 300 枚/分、すなわち、吸収性物品 1 枚あたりの加工時間が 200 ms の時、主中央処理 CPU 72 A から設備主制御 CPU 41 への読み込み周期 Fw は、例えば、10 ms、100 ms、1000 ms に設定される。また、主中央処理 CPU 72 A から補助中央処理装置 71 への読み込みは、例えば周期 Fsm = 20 ms に設定される。さらに、主中央処理 CPU 72 A から主中央処理 CPU 72 B への送信周期 Ft は、トリガを利用して、例えば 1 枚当たりの加工時間 200 ms に設定される。トリガ間隔は、例えば、200 ms に設定される。

20

主中央処理 CPU 72 B からデータベースサーバ 73 への送信周期 Fftp は、例えば 1 分に設定される。

#### 【0026】

また図 3、図 4 に示すように、データ収集部 70 は、主中央処理装置 72 によって処理した主装置収集データ D6 が格納されるデータベースサーバ 73 を有する。

30

上記データベースサーバ 73 は、内部にデータベースを有し、データベース管理システムが稼動するサーバである。例えば、作業からのリクエストなどに対してデータベースの検索などの処理をして、処理結果を返す動作を行う。データベース管理システムは、コンピュータのデータベースを構築するために必要なデータベース運用、管理のためのソフトウェアをいう。また、データベースとは、データ形式をあらかじめ定義して、統合的に管理できるファイル構造のことをいう。

さらにこのデータベースサーバ 73 に格納されたデータベースデータ D7 を表示する表示装置 74 を有する。表示装置 74 には、液晶ディスプレイや有機 EL (有機エレクトロルミネッセンス) ディスプレイ等の一般的なディスプレイが挙げられる。

40

#### 【0027】

次に、製品の製造方法の好ましい一例を、図 3 を参照して説明する。

本発明の製品の製造方法は、製品 90 を製造する生産ライン 20 (図 1 参照) を構成する製造設備 40 の設備データ D3 および設備補助データ D4 に対して、製品 90 ごとにトレーサビリティを有する。トレーサビリティは追跡可能性ともいう。すなわち、製品 90 の生産段階から消費段階 (廃棄段階) まで追跡可能な状態であることをいう。

#### 【0028】

本製造方法では、複数の生産ラインのうちの一つの生産ラインに着目して、以下の工程を行う。なお、全生産ラインの個々の生産ラインについて以下の工程を行うことも可能である。

50



まず、製品 90 ごとに検査装置 50 にて製品 90 の状態を検査して製品データ D1 を取得する（製品データの取得工程）。例えば、製品データ D1 は、製造設備 40 にて加工を行う最中に取得される。そのため、製造設備 40 と検査装置 50 とは関連付けされる。検査装置 50 が複数ある場合には、各検査装置 50（50A、50B、…、50Y）にて検査して得た製品データ D1（D1A、D1B、…、D1Y）が取得される。製品 90 の状態とは、形状、厚さ、密度、等が挙げられる。上記製品データ D1 は、位置、面積、寸法、密度、等が挙げられる。位置の例として、例えば、吸収性物品の弾性部材の走行位置や、吸収体貼り合わせ位置、製品蛇行位置などが挙げられる。面積とは、検査装置 50 で取得した画像を処理して得た製品 90 のパターンの、例えば、平面視した面積、断面の面積、等をいう。寸法とは、検査装置 50 にて取得した画像を処理して得た製品 90 の、例えば、パターンの長さ、幅、厚さ、パターンがなす角度、等をいう。また吸収体の形状、厚さ、坪量等が挙げられる。

10

#### 【0029】

次に、製品データ D1 と、生産ライン 20 の設備状態を示した設備データ D3 との関連付けを行う（データ関連付け工程）。設備データ D3 としては、例えば、製造設備 40 の稼働状況として、生産枚数、運転時間、停止回数、運転速度等のデータが挙げられる。

#### 【0030】

その他に、ロール温度、原反径、使用軸、サーボモータの負荷率や回転数、紙継のタイミング、パターン操作情報、画像計測値、パターンの位置、製品カウンタ、等のデータが挙げられる。これらの設備の全データ数は、一例として 1000 点から 2000 点程度である。

20

ロール温度には、例えば、切断加工、エンボス加工、シール加工、等の加工を行う各加工ロールの温度や、各加工ロールに対向配置されたアンビルロールの温度のデータが挙げられる。

原反径には、原反の現在の巻出し径が挙げられる。

使用軸には、同一工程を行う複数の軸のうち、使用している軸が規定される。

サーボモータは、製品の、位置データ、方位データ、姿勢データ、等を制御量として、目標値に追従するように自動にて作動するものである。サーボモータの設備データ D3 として、回転数（回転速度）、軸の負荷率、等のデータが挙げられる。回転数は、例えば、原反から繰り出した原反速度を一定にした場合、巻中か、巻外かによって変化する。

30

紙継のタイミングには、紙継の直前、直後の紙継のタイミングデータが挙げられる。

パターン操作情報には、パターンの位置合わせデータが挙げられる。

画像計測値には、検査装置にて取得した画像を検査装置内の図示していない画像処理装置にて画像処理をした画像処理データから読み取った、位置、面積、形状、等のデータが挙げられる。

パターンの位置には、積繊ドラム、カッター、サイドシール等の、製造設備内において複数枚の加工を行う加工装置内の加工ユニットの、X 番目ごとに繰り返されるデータが挙げられる。X は 2 以上の自然数とする。例えば丁数番目のデータが挙げられる。

製品カウンタには、例えばプリンタによる印字による、製造年月日、時刻、工場のライン番号、ロット番号、製造番号、材料の管理番号、等のデータが挙げられる。製造番号等の上記項目の印字には、有色インクによる印字の他に無色インクによる印字も含む。無色インクには、紫外線に当てることで可視化できる UV インクなどが挙げられる。

40

#### 【0031】

製品データ D1 と設備データ D3 との関連付けは、製造工程間の距離に基づいて行われる。具体的には、製品 90 毎にその製品 90 を加工した製造設備 40 の設備データ D3 に製品 90 の例えばロット番号または製造番号を対応させて行う。さらに、それぞれの検査装置 50 にて取得した個々の製品データ D1 と、個々の製品データ D1 を取得した部位を作製した製造設備 40 の製品パターンの設備データ D3 とを関連付ける。このとき、個々の製品データ D1 を取得した時刻と、個々の製品データ D1 が取得された製品 90 の部位

50

を製造設備 40 にて加工した時刻とには差異が生じているため、その時間的差異を調整することが好ましい。

その後、関連付けされた製品データ D1 と設備データ D3 とをデータ収集部 70 に格納する（関連付けデータの格納工程）。

#### 【0032】

生産ライン 20 に仕掛中の製品 90 または生産ライン 20 にて実施する工程を終了した製品 90 について製品データ D1 の製品異常を検出（判断）する。そして製品異常が発生したとき、製品データ D1 のうち、製品異常を起こした製品 90 と関連付けられた製品異常データ D1n（図示せず）を特定する。特定した製品異常データ D1n に基づいてトレースする。ここでは製品異常とされた製品と関連付けられた設備異常データ D3n をトレース（異常製品のトレース工程）してもよい。または異常とされた製品と関連付けられた、設備異常データ D3n と製品異常データ D1n との両方をトレースしてもよい。ここでいうトレースとは、一例として、製品異常データ D1n に基づいて異常を起こした製品 90 の生産過程を追跡することをいう。そしてトレースした結果、製品異常データ D1n 及び設備異常データ D3n の両方またはどちらか一方を特定する。これによって、製品異常の原因となった製造工程をさらに特定する。特定された製造工程の製造設備の設備異常データ D3n から異常があった製造設備 40 の状態を調べることができる。

10

#### 【0033】

例えばトレースによって、製品異常を起こした加工装置 43 の製造パターン 44 の異常部位を特定して設備異常データ D3n（図示せず）を得る（設備異常データの取得工程）。

20

#### 【0034】

設備異常データ D3n を表示装置 74 の画面 74S 上に見える化することが好ましい（見える化工程）。「見える化」とは、製品の生産現場における管理方法の一つである。製品の生産では、生産計画、生産の実施、製品評価、製品の問題点の検証などといった種々の活動実態を、生産にたずさわる人が具体的に把握できるようにすることをいう。例えば、表示装置の画面上に上記活動実態が見えるようにすることをいう。また、生産上の問題解決や改善にあたっては、生産現場レベルに合わせて能動的に対策を講じ、改善や向上が図られるような方法が確立されている。このように「見える化」は、見えるようになった問題点について、その対処の判断基準が常に生産現場内にて共有され、問題や課題に対する改善が、繰り返し行われていく状態にあることをいう。具体的な見える化のデータとしては、例えば、機械の稼働率、製品の良品率、機械の停止回数、不良品の排出回数の推移、製品の形状および製品の欠陥、等を計測するセンサデータの時系列グラフ等がある。

30

#### 【0035】

上記の製品異常の原因となった製造工程の特定に基づいて、見える化された製造設備 40 の異常部位を修復する（製造設備の修復工程）ことができる。修復する際には、製造設備 40 の稼働を一旦停止して、製造設備 40 の修復対象となっている部位の修復を行う。例えば、製造設備 40 の異常部位に関する機械パラメータを調整してその異常部位を修復する。このとき、修復対象の製造設備を有する生産ライン 20 の製造設備全体を停止するか、否かは、修復箇所、修復程度によって判断される。このような修復では、フィードバック制御はしていないが、見える化により、製造設備 40 の異常箇所の修復方法として、例えば機械パラメータの修正方法を示す。例えば、エンボスロールによるエンボス加工工程において、画像で圧痕の付き具合を確認しながら、エンボスロールのクリアランスやロール温度を調整することができる。

40

また修復対象によっては、フィードバック制御により、自動にて修復を行うことも可能である。例えば、上述したエンボス加工工程のクリアランス調整や温度調整などは、フィードバック制御可能である。

上記製品の製造方法は、各生産ライン 20（図 1 参照）に対して行うことが好ましい。

#### 【0036】

上記製品の製造方法によれば、以下のような作用効果を奏する。

50

( 1 ) 製品 9 0 ごとに製品データ D 1 を取得して、製品 9 0 の異常を示した製品異常データ D 1 n を検出して製品の異常を判断することができる。その製品異常データ D 1 n から異常を発生した製造設備 4 0 の設備異常データ D 3 n を得ることができる。このようにして、生産ライン 2 0 のトレーサビリティが向上される。

( 2 ) 製品 9 0 ごとに製品データ D 1 を取得することから、データ収集機能の向上が図れる。

( 3 ) 製品 9 0 の異常データである製品データ D 1 n から製造設備 4 0 の異常を把握することができるため、異常発生の原因分析が迅速かつ容易になる。

( 4 ) 設備異常データ D 3 n の見える化が可能になることにより、表示装置 7 4 に異常が発生した製造設備 4 0 の設備データ D 3 が表示されることから、生産現場にて異常が発生した場合の対処が迅速になる。

10

#### 【 0 0 3 7 】

上記説明したように、製品 9 0 の異常品（不良品ともいう）の原因が迅速に把握できることにより、不良箇所の修復が迅速に行える。また、生産ライン 2 0 の不良原因の見える化が可能になることから、不良になっている製造設備 4 0 の不良箇所の修復を迅速に行うことができる。このため、生産ライン 2 0 の停止時間が短縮され、機械稼働率の向上が図れる。また不良原因の究明が迅速になることから、不良品の発生が低減され、良品率の向上が図れる。

また、見える化しなくとも、不良箇所の修復を行うことができる。例えば、表示装置の画面上に数値データやグラフを表示しなくとも、音声アラームや電子音アラーム等によって作業員への異常発生通知を行うことができる。また、電子メール等の通信手段によって、製造現場にいないスタッフへ異常を知らせることができる。

20

#### 【 0 0 3 8 】

上記製造方法における製品異常は、正常品の正常製品データ D 1 g（図示せず）と生産ライン 2 0 にて作製された製品 9 0 の製品データ D 1 とを比較して、正常品の正常製品データ D 1 g と異なるものを異常品として検出する（異常品の検出工程）。

そして、異常品の製品異常データ D 1 n から異常の原因となる原因データ D 8（図示せず）を抽出する（原因データの抽出工程）。

この原因データ D 8 に基づいて、製品データ D 1 と関連付けされている設備データ D 3 の製造パターン異常データ D 2 n（図示せず）に対してトレースを行う（異常製品のトレース工程）。このようにして、製品の異常品の発生箇所と発生設備との関連付けを行う。

30

#### 【 0 0 3 9 】

データ収集部 7 0 に格納される製品データ D 1 には、各検査装置 5 0 にて検査して得た製品データ D 1 の他に、各製品 9 0 に関連付けて各製品 9 0 の図示していない製造データ D P が記録される。製造データ D P としては、工場名、ライン名、製造実施日、製造番号、等が挙げられる。

#### 【 0 0 4 0 】

また、上記製品の製造方法では、データ収集工程にて、統計値を計算することができる。統計値としては、平均値、標準偏差値等を求めることができる。

正常品のデータ収集工程および異常品のデータ収集工程のそれぞれの工程にて、統計値を計算する。その際、統計値は良品（正常品）と不良品（異常品）とを分けずに計算されてもよい。図 7 に示すように、計算する区間は、二つある。第 1 計算区間 C 1 は高速運転中の高速時データのみを計算区間（生産中のデータ）とする。第 2 計算区間 C 2 は低速かつ高速運転中の低速時データと高速時データとを含めた区間（調整運転も含めたデータ）とする。例えば、製品 9 0 が吸収性物品の場合、吸収性物品の加工速度が 3 0 0 個 / 分であれば、高速運転中は速度が 3 0 0 個 / 分の時のみの計算をし、低速かつ高速運転中は速度が 5 0 個 / 分以上のときの計算をする。

40

また、統計値は以下のような場合に活用される。例えば、平均値が大きく変動した場合、設備自体の能力が大きく変動（例えば故障）することを表すことができる。また標準偏差が大きく変動した場合、稀にしかない異常の発生を捉えることができる。稀にしかない

50

異常の発生としては、例えば、設備のわずかな汚れによる加工不良、もしくは計測しているセンサの劣化などが挙げられる。

標準偏差は、平均値変動では捉えられない挙動を捉える。そこで平均値と標準偏差の両方を使うことによって、設備の異常を早期に検出する可能性が向上する。

#### 【0041】

さらに、上記製品の製造方法では、製品データD1のうちの画像処理検査器に関する画像処理データD1IP（図示せず）と設備データD3との相関関係を確認する工程を含む。画像処理検査器は、検査装置50のうちの画像を取得して検査する検査装置であり、主に、検査領域を撮像する撮像装置と、撮像装置にて撮像した画像をデータ化処理する画像処理装置を有する。

10

上記相関関係を確認する工程は、インラインにて確認する場合、すなわちリアルタイムで確認する場合と、オフラインにて確認する場合、すなわちデータ収集した後に詳細な相関関係を確認する場合とを含む。

#### 【0042】

図8に示すように、原反径は稼働時間の経過とともに減少し、紙継する必要がある原反径になったとき、もしくは稼働開始から紙継予定時間T1が経過したときに、紙継を行った。紙継ぎ前では通常通りの面積値が発生していなかったが、紙継ぎ後に閾値を超える面積値の発生が多発した。紙継による材料変更により何らかの異常が発生していることがわかる。また、原反径と面積値の相関により、原反の内側が異常であるか、外側が異常であるかも確認できる。

20

なお、製品データD1に加えて、予め生産ライン20の製造設備40には設定された設定値が登録されている。設定値には、例えば、オフラインの紙媒体記録データが挙げられる。

#### 【0043】

設備データD3は、製品1枚毎の周期にて収集される枚葉収集データD31と、枚葉収集データD31よりも長い周期にて収集される長周期収集データD32と、枚葉収集データD31よりも短い周期にて収集される短周期収集データD33とからなる。製品1枚毎の周期にて収集されるとは、複数の製造設備40のうちの一つにて加工される製品90のそれぞれについて設備データD3（枚葉収集データD31）を取ることをいう。枚葉収集データD31としては、製品1枚毎の検査であるため、例えば、画像検査器等による検査データが挙げられる。ここでいう「枚葉」とは、完成品1枚毎をいうが、製品1枚に対応する中間品の1枚毎、製品1枚に相当する半製品の一部分も含めていう。

30

長周期収集データD32は、枚葉収集データD31よりも長い周期にて収集される設備データD3であり、例えば、温度データ、原反径データ等が挙げられる。短周期収集データD33は、枚葉収集データD31よりも短い周期にて収集される設備データD3であり、例えば、圧力、サーボモータの瞬時負荷率、ヒーター電流値、等が挙げられる。

このように、枚葉収集データD31、長周期収集データD32および短周期収集データD33の保存周期を変更することにより、処理速度を速め、保存データ容量を抑えるという利点がある。

#### 【0044】

40

収集データの保存開始と保存停止は、トリガによってなされる。トリガとは、データベース管理システムの機能の一つであり、テーブルに何らかの操作が加えられた時に予め指定した処理を自動的に起動する機能である。テーブルとはデータ等の要素を縦横に配したものをいう。

トリガによって保存することにより保存データ容量を抑えることができる。またトリガには、少なくとも2種類のトリガを用いる。トリガは、処理の内容、起動する条件、および実行するタイミングなどを指定して設定する。例えば、一定速度以上を指定する、しきい値（%）以下を指定する、不良品発生前後を指定する、また吸収性物品の製造方法であれば紙継前後を指定する、等が挙げられる。

また、トリガを複数使うことにより、異なる条件の場合のデータを比較することができ

50

る。例えば、前記図 7 に示したように、高速運転時（通常生産中）のデータと、低速運転時のデータの 2 種類のデータを収集し、高速運転時の挙動と低速運転時の挙動とを比較する。上記高速運転は、通常、最高速度による運転をいう。上記低速運転は、加工開始から高速運転になる直前までと、高速運転直後から加工停止までの運転をいう。トリガ T 1 のスイッチを入れる（ON にする）ことによって、低速運転時のデータの収集を開始する。低速運転時のデータ収集は、トリガ T 1 を ON にしてから切る（OFF にする）までを行う。また、トリガ T 2 のスイッチを入れる（ON にする）ことによって高速運転時のデータ収集を開始し、トリガ T 2 のスイッチを切る（OFF にする）ことによって高速運転中のデータ収集が終了する。

#### 【0045】

本実施形態で説明した上記製品の製造方法は、製品 90 が吸収性物品に限らず、他のシート状製品の製造方法にも適用できる。例えば、温熱具の製造方法にも適用できる。

#### 【0046】

次に、上記製品の製造方法を吸収性物品の製造方法に適用した場合の一例を説明する。図 9 に示すように、例えば、吸収体成形部 100、吸収体プレス部 200、エンボス加工部 300 に適用する場合を以下に説明する。吸収体成形部 100 では検査装置 50A を用いてパターン等の抜け検査を行う。吸収体プレス部 200 では検査装置 50B を用いて厚み検査を行う。エンボス加工部 300 では検査装置 50C を用いてエンボスパターンの圧痕状態を検査する圧痕検査を行う。

まず、吸収体成形部 100 として、積繊工程に採用した一例を、図 10 を参照して、以下に説明する。

#### 【0047】

図 10 に示すように、吸収体の製造装置 110 は、繊維材料を含む吸収体材料 154 を気流とともにダクト 130 内を通して供給する。そして、該吸収体材料 154 を積繊機 140 の回転ドラム 142 の周面に配した凹部（以下、積繊用凹部ともいう。）141 内に堆積させるものである。

#### 【0048】

製造装置 110 の前段は、パルプ原反（図示せず）から引き出されたパルプシート 151 を解繊してパルプ繊維 152 を得る解繊機 120 と、解繊機 120 から送り出されたパルプ繊維 152 を気流に乗せて搬送する経路となるダクト 130 とを有する。

#### 【0049】

解繊機 120 は、ケーシング 121 と、ケーシング 121 内に配されていてパルプシート 151 の端部を引っ掻く回転刃 122 とを有する。ケーシング 121 にはパルプシート 151 を取り入れる開口部 123 と、パルプ繊維 152 を排出する開口部 124 を有する。

#### 【0050】

ダクト 130 は、その一端部 130a が解繊機 120 の開口部 124 に接続されており、その他端部 130b が回転ドラム 142 の外周面の一部を覆う。

#### 【0051】

回転ドラム 142 は、例えば周面に複数の積繊用凹部 141 が所定の間隔にて形成される。この回転ドラム 142 の周面に向けて、ダクト 130 内を搬送されてきた吸収体材料 154（パルプ繊維 152、吸水性ポリマー 153）（便宜上、矢印にて示す）が供給され、積繊用凹部 141 に堆積される。

#### 【0052】

積繊用凹部 141 に堆積された吸収体 105 は、例えば、生理用ナプキンや失禁パッド等の吸収性物品の吸収体に用いる。そこで、上記積繊用凹部 141 の形状は、吸収体 105 の形状に合わせて決定される。すなわち、吸収体 105 の必要な部位に凸部や凹部が作られるように、上記積繊用凹部 141 の形状が決定される。なお、積繊用凹部 141 の形状は、これに制限されず、深さは一定であってもよく、また回転ドラム 142 の外周面に沿って連続して形成されてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 3 】

回転ドラム 1 4 2 には、図示しない吸気ファンが接続しており、該吸気ファンの駆動により、回転ドラム 1 4 2 内の仕切られた空間 B が負圧に維持される。吸気ファンの吸引量は、図示していないインバータの周波数、すなわち積繊吸引周波数を調整することによって設定できる。空間 B の負圧により、ダクト 1 3 0 内に空気流を発生させ、解繊機 1 2 0 からの吸収体材料 1 5 4 を飛散状態とする。個々の積繊用凹部 1 4 1 の少なくとも底面部分は、上述のようにメッシュプレート等により構成され、多数の細孔を有する。個々の積繊用凹部 1 4 1 が、負圧に維持された空間 B を通過している間、該メッシュプレートの細孔が吸引孔として機能する。空間 B は、回転ドラム 1 4 2 における、ダクト 1 3 0 に覆われた部分の裏側に位置する。空間 B は、ダクト 1 3 0 に覆われた部分を通る積繊用凹部 1 4 1 に強い吸引力を発生させ、それにより積繊用凹部 1 4 1 に吸収体材料 1 5 4 を堆積させたり、吸収体材料 1 5 4 を搬送する気流をダクト 1 3 0 内に発生させたりする。積繊用凹部 1 4 1 内に堆積物ないし吸収体を安定的に保持しつつ搬送するため、空間 C を負圧に維持しても良く、その場合、空間 C は空間 B よりも負圧の程度が低く維持される。そして上記ダクト 1 3 0 内を流れてきた吸収体材料 1 5 4 を搬送する空気流は、空間 B 上に位置する積繊用凹部 1 4 1 からの吸引により、回転ドラム 1 4 2 の外周面に向けて案内される。

10

## 【 0 0 5 4 】

さらに製造装置 1 1 0 は、積繊用凹部 1 4 1 から吸収体 1 0 5 を離型し、透水性の薄紙や不織布からなる被覆シート 1 0 9 に転写する転写搬送機構としての搬送装置 1 7 0 を備える。なお図示はしていないが、吸収体 1 0 5 の下の被覆シート 1 0 9 の側部を折り返して吸収体 1 0 5 の上下面を被覆しても良く、このような動作をする被覆機構を備えてもよい。また、被覆シート 1 0 9 に加えて別途シートを供給し、吸収体 1 0 5 の上下面を被覆してもよい。

20

## 【 0 0 5 5 】

上記吸収体材料 1 5 4 は、生理用ナプキンや使い捨ておむつ等の吸収性物品の吸収体に用いられる各種のものを制限なく用いることができ、少なくとも繊維材料を含んでいる。繊維材料としては、例えばパルプシートを解繊して得られるパルプ繊維のほか、レーヨン繊維、コットン繊維等のセルロース繊維の短繊維や、ポリエチレン等の合成繊維の短繊維等が用いられる。これらの繊維材料は、1 種を単独にて、または 2 種以上を組み合わせ用いることができる。また、吸収体材料 1 5 4 として、さらに吸水性ポリマーを用いることができる。

30

上記繊維材料には、上述のパルプ繊維 1 5 2 の他に合繊繊維を含んでもよい。パルプシート 1 5 1 の中に合繊繊維が混じった状態の場合もあれば、合成繊維を解繊したパルプ繊維と混合して供給することも可能である。図 1 0 に示した製造装置 1 1 0 では解繊機 1 2 0 からダクト 1 3 0 に直接供給しているが、解繊したパルプをタンク（図示せず）に溜めて、そこからダクト 1 3 0 に供給してもよい。このタンクに合繊（短繊維）も供給して混合させることも可能である。

## 【 0 0 5 6 】

上記のようにして、積繊機 1 4 0 により積繊して吸収体 1 0 5 を成形加工する。その後、積繊機 1 4 0 の回転ドラム 1 4 2 の積繊用凹部 1 4 1 から離型した吸収体 1 0 5 は、ベルトコンベア 1 0 7 上に載置されて搬送される。その搬送過程において、積繊した吸収体 1 0 5 の形状を検査装置 5 0 にて検査する。検査方法は、検査装置 5 0 に撮像装置 5 1 と照明装置 5 2 を用いる。撮像される吸収体 1 0 5 の上方に撮像装置 5 1 を配し、吸収体 1 0 5 を挟んで撮像装置 5 1 に対向する位置に照明装置 5 2 を配する。照明装置 5 2 により吸収体 1 0 5 を裏面から照射し、その陰影を撮像装置 5 1 により撮像する。したがって、撮像される領域のベルトコンベア 1 0 7 は、光透過性を有するものを用いる。

40

## 【 0 0 5 7 】

例えば、図 1 1 に示すように、正常品の吸収体 1 0 5 は、その前後方向の断面によって見た場合、断面長方形の全体部 1 0 5 A 上に断面長方形の中高部 1 0 5 B が配される。前後方向とは、着用者が吸収体 1 0 5 を着用した際に吸収体 1 0 5 が着用者の前側に配され

50

る側を「前」、着用者の後側に配される側を「後」としている。また、この前後方向は吸収体 105 の機械流れ方向を意味する。

【0058】

吸収体 105 の場合、図 12 に示すように、全体部 105 A の表面および中高部 105 B の表面に凹部 105 D（もしくは凸部）がある場合には異常品（欠陥品）とする。

吸収体 105 に上記のような欠陥がある場合には、図 13 に示すように、吸収体の撮像画像 106 に欠陥部分である凹部 105 D（図 12 参照）が欠陥部分画像 106 D として撮像される。例えば、周囲より厚さが薄すぎる場合には、その部分が明るく撮像され、周囲より厚すぎる場合には、その部分が暗く撮像される。明るく撮像されるということは、周囲よりその部分の光透過量が多いためであり、吸収体 105 の厚さが薄いことを意味している。このような場合として、例えば、メッシュプレートの詰りが原因と考えられる。また暗く撮像されるということは、周囲よりその部分の光透過量が少ないためであり、吸収体 105 の厚さが厚いことを意味している。このような場合として、例えば、異物の混入やパルプの増加が原因の一つと考えられる。

上記測定器には、例えば、画像処理カメラシステム XG - 8500L（商品名、株式会社キーエンス製）を用いる。測定データは、吸収体の濃淡値と抜け面積値とする。

【0059】

吸収体の濃淡値は、図 14 に示すように、撮像された吸収体画像 106 を用い、画像に写っている吸収体 105（図 12 参照）を広げた状態にて平面視してメッシュ状に区分して求める。吸収体画像 106 では、吸収体 105 中央部の中高部 105 B（図 12 参照）の透過光量が少なくなるため、中高部画像 106 B が周囲の全体部画像 106 A よりも暗い画像となる。全体部 105 A（図 12 参照）は、中高部 105 B よりも薄いため、透過光量が中高部 105 B よりも多くなる。この結果、中高部周囲の全体部画像 106 A は、中高部画像 106 B よりも明るい画像になる。このような画像に対して、例えば複数のウィンドウを格子状に配して、ウィンドウごとに、ウィンドウ内の吸収体部分の濃淡（濃度）を求めた。

【0060】

また抜け面積値は、前述の図 14 に示すように、撮像された吸収体画像 106 を用い、画像に写っている吸収体 105（図 12 参照）を広げた状態にて平面視して格子状に複数のウィンドウ W を設定して求める。吸収体画像 106 では、上記同様に中高部画像 106 B が周囲の全体部画像 106 A よりも暗い画像となる。一方、全体部 105 A の透過光量が中高部 105 B よりも多くなることから、全体部画像 106 A は中高部画像 106 B よりも明るい画像になる。さらに、画像に写る吸収体の欠陥部分画像 106 D は、欠陥部分の凹部 105 D（図 12 参照）がそれぞれ配される中高部 105 B や全体部 105 A よりも薄くなっているため、中高部画像 106 B 及び全体部画像 106 A それぞれの中で明るい画像になる。このような画像に基づいて、ウィンドウ W ごとに、2 値化して欠陥部分画像 106 D に相当する部分の面積値を求めた。その面積値を合計した値を抜け面積値とした。

【0061】

図 15 に抜け面積値と積繊吸引周波数との関係をグラフに示す。図 15 に示すように、抜け面積が広がると積繊吸引周波数が低くなる。

【0062】

吸収体のプレス加工は、例えば、吸収体の厚さを薄くして繊維密度を高める際に行う加工である。

図 16 に示すように、搬送装置 230 の搬送ベルト 231 上に吸収体 205 が載せられ、矢印方向に搬送される。その搬送先には、吸収体プレス部 200 が備える。吸収体プレス部 200 は、吸収体 205 の厚さを薄くする加圧ロール 210 と、加圧ロール 210 に対向する位置に、加圧ロール 210 と間隔を有するアンビルロール 220 が配される。加

圧ロール 210 とアンビルロール 220 との対向するロール周面の間隔は、加圧により薄くする吸収体 205 の厚さによって調整される。上記加圧ロール 210 とアンビルロール 220 とに挟まれて加圧された吸収体 205 は、その厚みが薄くされ、搬送ベルト 232 に載置され、次の工程に向かって搬送される。搬送ベルト 231 と 232 は、吸収体プレス部 200 の上流側と下流側とで分かれる。その搬送工程において、検査装置 50 によって吸収体 205 の高さを測定する。検査装置 50 は変位センサ 53 からなる。変位センサ 53 は、投光器 54 と受光器 55 とに分かれており、測定される吸収体 205 を挟んで対向する位置に、吸収体 205 とは非接触に配される。変位センサ 53 には、例えば、株式会社キーエンス製の LJ-V7300 (コントローラ LJ-V7000) (商品名) を用いる。測定光は、波長 405 nm、測定幅 240 mm の青色半導体レーザー光である。

10

#### 【0063】

変位センサ 53 を用いて、搬送されてきた吸収体 205 の前後方向の高さを測定する。例えば、図 17 に示した正常品の吸収体 205 は、その長手方向 (機械流れ方向) の断面にてみた場合、断面長方形の全体部 205 A 上に断面長方形の中高部 205 B が配される。なお、図 17、18 では、断面を示すハッチングの記載は省略した。そして中高部 205 B が配された吸収体 205 の長手方向の高さを測定することにより、長手方向の表面形状を得て吸収体の変形形状を求めた。その結果、図 18 に示すような吸収体 205 の長手方向の表面に凹み 205 D が、変位センサ 53 (図 16 参照。) により確認された。変位センサ 53 にて測定した結果を図 19 に示す。図 19 に示すように、縦軸は変位センサ 53 にて測定した吸収体 205 の表面の高さを表し、横軸は変位センサ 53 にて測定した吸

20

収体 205 の位置を表す。測定では、測定値の高さを示す線 L205 に吸収体 205 の表面に凹み 205 D (図 18 参照。) に対応した凹み LD を確認した。

このように、表面形状に凹み 205 D が確認された場合、異常品 (不良品) が発生したとして、生産ラインを停止する。すなわち異常品を発生させた製造設備 40 を停止して、製造設備 40 の加工部の清掃、点検を行う。また、加圧ロール 210 とアンビルロール 220 との対向するロール周面の間隔、加圧ロール 210 のクリアランスの点検、調整、加圧ロール 210 の加圧力の点検、調整を行う。

#### 【0064】

上記製品の製造方法のように、積繊機の吸引周波数を高くする (吸収体吸引量を増やす) と、転写性が良くなって吸収体抜け面積が減り、加工状態は良くなる。そのため、吸収体抜け面積を検出し、吸収体抜けが発生しないように吸引周波数を調整する。

30

#### 【0065】

吸収体のエンボス加工は、例えば、防漏性の向上、排泄部対向部の隆起促進による排泄部への密着性の向上等を目的とした加工である。

図 20 に示すように、搬送装置 330 の搬送ベルト 331 上に吸収体 305 が載せられ、矢印方向に搬送される。その搬送先には、吸収体 305 にエンボス加工を施すエンボス加工部 300 を備える。エンボス加工部 300 は、吸収体 305 にエンボス加工を施すエンボスロール 310 と、エンボスロール 310 に対向する位置に、エンボスロール 310 と間隔を有するアンビルロール 320 が配される。エンボスロール 310 とアンビルロール 320 との対向するロール周面の間隔は、エンボスパターンにより吸収体にエンボスが作製されるように調整される。上記エンボスロール 310 とアンビルロール 320 とに挟まれてエンボスパターンにより加圧された吸収体 305 は、エンボスが作製された後、搬送ベルト 332 に載置され、次の工程に向かって搬送される。搬送ベルト 331 と 332 は、エンボス加工部 300 の上流側と下流側とで分かれる。その搬送工程において、検査装置 50 によって吸収体 305 の画像を取得する。検査装置 50 は画像処理カメラシステムであり、吸収体 305 の表面を撮像して 2 次元画像を得る。得られた 2 次元画像から、エンボス加工により作製された圧痕の長さ、位置、濃淡等を測定する。測定した結果、図 21 に示すように、吸収体 305 の表面にエンボス圧痕の無い部分 305 N が生じている。また、エンボス圧痕の薄い部分 305 T があることもある。

40

50



また正常なエンボスパターンが形成されていれば、図 2 2 に示すように、吸収体 3 0 5 の表面にエンボス圧痕 3 0 5 P が長円状に明確かつ整列に配されている。

#### 【 0 0 6 6 】

ここでエンボスの圧痕濃淡値とエンボスクリアランスの関係を図 2 3 に示した。図 2 3 に示すように、エンボスクリアランスが小さくなるに従い、圧痕濃淡値が濃くなることがわかった。すなわち、エンボスクリアランスが小さくなると、エンボスパターンによって吸収体が強く圧せられるため、圧痕濃淡値が濃くなるのである。

上記圧痕濃淡値は、エンボス部およびその周囲に、前記図 1 4 と同様に複数のウィンドウ（図示せず）を設定して、各ウィンドウにてエンボス画像の濃度を測定して求めた。ウィンドウは、好ましくは後述する図 2 4 のエンボス画像部 3 0 6 P を囲むように設定する。画像全体にウィンドウを設定して処理、検査するよりも検査時間を短縮することができる。

10

#### 【 0 0 6 7 】

測定に用いる検査装置 5 0 の画像処理カメラシステム 5 6 は、撮像装置 5 7 と撮像領域を照らす照明装置 5 8 とに分かれており、両方ともに測定される吸収体 3 0 5 の上方に、吸収体 3 0 5 とは非接触に配されている。画像処理カメラシステム 5 6 には、例えば、株式会社キーエンス製の画像処理カメラシステム C V - X 2 0 0（商品名）が挙げられる。

図 2 4 に示すように、吸収体画像 3 0 6 から、エンボス画像部 3 0 6 P とそのエンボス周囲画像部 3 0 6 A の濃度を測定して圧痕濃淡値を求める。具体的には、圧痕濃淡値は前述した各ウィンドウ内の濃度階調値により求める。エンボス画像部 3 0 6 P は、エンボス周囲画像部 3 0 6 A に対して明瞭性が無いと、図示はしていないが、白っぽく淡く写ることから圧痕濃淡値が低くなる。また、明瞭性があると、図示したように、黒っぽく濃く写ることから圧痕濃淡値が高くなる。そして、エンボスロールのクリアランスの調整は、製品性能（防漏性やはがれ、外観など）を評価し、問題がないと判断した時の濃度を基準とする。エンボスロールのクリアランスを小さくする（圧力を上げる）と、エンボスの明瞭性が良くなる。撮像画像からエンボスの明瞭性をセンシングしながら、エンボスロールのクリアランスを調整する。具体的には、基準の圧痕濃淡値に基づきエンボスロールのクリアランスを調整する。エンボスクリアランスは、図示はしていないが、エンボスロールとアンビルロールとの間にくさびを挿し込み、その挿し込み量によりクリアランスを調整する。

20

30

#### 【 0 0 6 8 】

上記製品の製造方法によれば、異なる工程の検査データ同士の因果関係を求めて、異なる部位を制御することができる。例えば、上流工程の吸収体加工の欠陥と、下流工程のエンボス加工の欠陥とに相関がある場合がある。例えば、エンボス加工の圧痕不良の原因が吸収体加工工程に影響している場合がある。具体的には、図 2 5 に示すように、圧痕濃淡値と抜け面積値（積繊吸引周波数）との関係がある。図 2 5 に示すような相関関係が得られる場合には、どちらか一方を制御することによって、他方を制御することができる。例えば、吸収体加工工程において、例えば吸引周波数を制御すれば圧痕状態を改善できる。

このように、生産ラインの上流工程の検査データと、下流工程の検査データとを組み合わせ、下流工程の検査データと上流工程の検査データとの因果関係を明らかにする。これによって、異常が発見された工程とは異なる工程を制御して、異常が発見された工程の改善に結びつけることができる。

40

また、抜け面積値と圧痕濃淡値の 2 変数だけでなく、各検査装置によって検査して得た製品データを網羅的に解析することも可能である。吸収体以外の加工部位に関しても活用可能である。例えば、製品の厚さとその製品を包装する製品パックとの相関を取ることで、製品パック不良から製品の厚さ不良を検出することができる。

#### 【 0 0 6 9 】

次に、発熱体の製造方法を実施するのに好適な発熱体の製造装置の要部を、図 2 6 を参照しながら説明する。

50

## 【0070】

図26に示すように、発熱体の製造装置（以下、略して製造装置ということもある。）400は、塗工部430、電解質添加部440、貼り合わせ部450を備えている。さらに、スリット、切り込み加工部460、第1裁断部470、リピッチ部480、排出部490（フライトコンベア491）、被覆部500を備えている。

## 【0071】

図示しない調整装置によって予め調整されて貯留槽410に溜められた塗料432は、送液ポンプ420によって塗工部430に供給される。

本実施の形態では、塗工部430において、原反ロール401Aから繰り出された長手方向に沿って搬送される長尺帯体の第1基材シート401上に塗料432を塗工して発熱体層403を塗工する（塗工工程）。

塗工部430は塗料432を塗工するダイコータ431を備えている。また、ダイコータ431の塗料吐出口に対向する位置に、原反ロール401Aから繰り出された長尺帯体の第1基材シート401が、塗工ロール433によって搬送される。第1基材シート401の一方の面に、ダイコータ431によって、塗料432が塗工され、発熱体層403としての塗料層402が配される。

## 【0072】

このように、第1基材シート401上に発熱体層403となる塗料層402を塗工した状態にて、塗料層402の断面積を検査装置50によって測定する。検査装置50は、光学式の表面形状測定器であり、第1基材シート401の搬送方向における塗料層402の表面形状を測定するものである。検査装置50にて塗料層402を測定した結果を図27に示す。図27に示すように、縦軸は検査装置50にて測定した塗料層402の高さを表し、横軸は検査装置50にて測定した塗料層402の長手方向と交差する方向（幅方向）の位置を表す。図27に示す測定結果から、測定によって得た表面形状を積分することにより断面積を求める。その断面積を製品データD1として記憶する。これと関連付けて、送液ポンプ420における塗料432の単位時間当たりの供給量を設備データD3として記憶する。製品データD1と設備データD3とは関連付けて、データ収集部70に記憶される。

## 【0073】

そして生産ラインに仕掛中の製品または生産ラインにて実施する工程を終了した製品について製品異常を検出したとき、製品異常を起こした製品の製品異常データD1nに基づいて設備データD3をトレースする。例えば、製品異常データD1nに基づいて、例えば、ロータリーダイカッター472の切断タイミング、搬送ベルト482の搬送速度、サクシオンボックス494の吸引圧力、等の設備データD3をトレースする。トレースによって、製品異常を起こした製造設備の製造パターンの異常部位を特定して設備異常データD3nを得る。その結果、それらの値を調整する必要がある場合には、製造設備40を停止して、必要箇所の設備の調整を行う。

## 【0074】

電解質添加部440において、電解質441を散布する。例えば、スクリュューフィーダ442から電解質441を、電解質質量センサ443を備えたトラフ444を介して、塗料層402上に散布される。その散布量は電解質散布量センサ445によって測定されている。電解質441にはその紛体を用いる。また、塗工後の第1基材シート401は、塗工ロール433を含む搬送装置によって、塗工部430から電解質添加部440に搬送される。そして、第1基材シート401の塗工面に向かって、電解質441が塗料層402に散布され、発熱体層403となる。

電解質441の添加によって、発熱体層403中に発熱に好適な電解質濃度を確保できる。また、紛体の電解質441は、塗料層402と第1基材シート401に含まれる水分によって、溶解される。さらに第2基材シート404を発熱体層403側に接着するように供給し、貼り合わせ部450に送る。なお、電解質は紛体であっても水溶液であってもよい。

10

20

30

40

50

これにより、第2基材シート404に発熱体層403中の水分が吸収保持され、発熱体層403の水分率および電解質濃度が好適になる。

【0075】

本実施の形態では、貼り合わせ部450において、発熱体層403を挟んで第1基材シート401と第2基材シート404とを貼り合わせる（貼り合わせ工程）。

貼り合わせ部450は、ニップロール451、452との間に挟むことによって、第1基材シート401上に作製された発熱体層403を第1基材シート401と第2基材シート404に貼り合わせる。

【0076】

続いてスリット、切り込み加工部460において、切り込みを複数形成して第1基材シート401と前記第2基材シート404とを接合する切り込み加工工程を行う。

スリット、切り込み加工部460は、第1基材シート401の長手方向、すなわち第1基材シート401の搬送方向に、図示していない切り込み（ミシン目）とスリットを作製するものである。

【0077】

このようにして連続長尺物からなる発熱体連続体405を作製する。その後、発熱体連続体405を第1裁断部470において、長手方向と交差する方向（幅方向）にわたって裁断する（裁断工程）。第1裁断部470は、周面にカッターの刃471を有するロータリーダイカッター472とアンビルロール473とを備えている。ロータリーダイカッター472とアンビルロール473との間を発熱体連続体405が通過することにより裁断され、枚葉の複数枚の発熱体406が得られる。裁断された発熱体406は、リピッチ部480へ移送され、コンベア481で受け取る。

【0078】

発熱体連続体405の裁断は、発熱体連続体405の幅方向に行われる。例えば発熱体連続体405の幅方向にわたって直線的に裁断を行なえる。または、裁断線が曲線を描くように裁断を行なえる。

【0079】

枚葉となった発熱体406は、リピッチ部480に配置されたコンベア481の搬送ベルト482上に載置される。搬送ベルト482の搬送速度は、第1裁断部470に設置されたアンビルローラ473の周速よりも速くなる。その結果、搬送方向において前後隣り合う発熱体406間の距離が広がり、発熱体406は所定の距離を置いて再配置される。

通常、コンベア481では、発熱体406をコンベア481側に吸引しながら搬送している。次のフライトコンベア491における発熱体406の搬送において、フライトコンベア491前段における発熱体406の落下を防ぐために、コンベア481の後段の吸引を停止してもよい。また、上記コンベア481では、発熱体406の幅方向の間隔も拡幅される。このようなリピッチの機構としては従来公知のものを特に制限なく用いることができる。なお、搬送方向の前後とは搬送方向の上流側と下流側の意味である。

【0080】

リピッチされ幅方向に拡幅された発熱体406は、排出部490に搬送される。排出部490にはフライトコンベア491が備える。発熱体406はフライトコンベア491に吊り下げられた状態にて搬送される。このような状態での搬送を実現するために、下方を向く部位の位置には、周回軌道の内部にサクションボックス494が設置される。サクションボックス494を起動することにより、吸引によって、被搬送物である発熱体406は、無端ベルト493の支持面に吸引支持された状態にて前記部位を搬送される。

【0081】

排出部490を通過してきた発熱体406は、被覆部500のコンベア501に受け渡される。被覆部500は、図示していない第1被覆シートと第2被覆シート407によって発熱体406全体を被覆する。

第1被覆シートによって被覆する前に、発熱体406の位置を検出する検査装置50が配される。この検査装置50は、撮像装置59と図示していない画像処理部とからなる。

10

20

30

40

50

撮像装置 5 9 にて撮像した発熱体の画像を、画像処理部によって画像処理して、発熱体 4 0 6 の位置を検出して製品データ D 1 を得る。これと関連付けて、製造設備としての製造装置 4 0 0 の、例えば、ロータリーダイカッター 4 7 2 の切断タイミング、搬送ベルト 4 8 2 の搬送速度、サクシヨンボックス 4 9 4 の吸引圧力、等を設備データ D 3 として、設備主制御 C P U 4 1 ( 図 3 参照 ) に記憶する。製品データ D 1 と設備データ D 3 とは関連付けられて、前記図 3 を参照して説明したのと同様にデータ収集部 7 0 に記憶される。

#### 【 0 0 8 2 】

そして生産ラインに仕掛中の製品または生産ラインにて実施する工程を終了した製品について製品異常を検出したとき、製品異常を起こした製品の製品データ D 1 に基づいて設備データ D 3 をトレースする。例えば、製品データ D 1 に基づいて、ロータリーダイカッター 4 7 2 の切断タイミング、搬送ベルト 4 8 2 の搬送速度、サクシヨンボックス 4 9 4 の吸引圧力、等の設備データ D 3 をトレースして、関連付ける。トレースによって、製品異常を起こした製造設備の製造パターンの異常部位を特定して設備異常データ D 3 n を得る。その結果、それらの値を調整する必要がある場合には、製造設備 ( 図 3 の製造設備 4 0 に相当 ) を停止して、必要箇所の設備の調整を行う。

#### 【 0 0 8 3 】

調整の必要がない場合には、上記発熱体 4 0 6 の発熱体層 4 0 3 が配されていない側を第 2 被覆シート 4 0 7 によって被覆する。そして、第 1 被覆シートおよび第 2 被覆シート 4 0 7 による被覆状態を保ちつつ、コンベア 5 0 1 により、被覆された発熱体 4 0 6 を図示していない封止部に搬送する。

#### 【 0 0 8 4 】

封止部によって各発熱体 4 0 6 が第 1 被覆シートおよび第 2 被覆シート 4 0 7 に連続的に被覆されて、複数の発熱具が一方向に連結された状態の発熱具連続体を得られる。第 1 被覆シートおよび第 2 被覆シート 4 0 7 は、例えば、特開 2 0 1 2 - 0 0 0 3 4 4 号公報、特開 2 0 1 2 - 0 0 0 3 4 5 号公報等に記載されたものと同様なものを用いることができる。第 2 裁断部 ( 図示せず ) において、発熱具連続体を、隣り合う発熱体間において幅方向にわたって裁断する。第 2 裁断部は、ロータリーダイカッターとそれに対向するアンビルロールとを備えている。両部材間を発熱具連続体が通過することによって裁断が行なわれ、それによって目的とする発熱具 ( 図示せず ) が得られる。

#### 【 0 0 8 5 】

このようにして、この発熱具は、次工程 ( 図示せず ) において、酸素バリア性を有する包装袋内に密封収容される。

#### 【 0 0 8 6 】

上記塗料 4 3 2 の原料には、被酸化性金属が用いられ、被酸化性金属としては、鉄、アルミニウム、亜鉛、マンガン、マグネシウム、カルシウム等の粉末が挙げられる。好ましくは鉄の粉末が用いられる。

#### 【 0 0 8 7 】

上記発熱体の製造方法では、塗料 4 3 2 は送液ポンプ 4 2 0 によって塗工部 4 3 0 に供給される。塗料 4 3 2 の供給量と送液ポンプ 4 2 0 の回転数とがほぼ比例するという相関関係があり、ポンプ回転数を上げると発熱体連続体 4 0 5 のカット性が向上する。しかしながら、ポンプ回転数を上げ過ぎると塗料層 4 0 2 の厚みが厚くなるため、発熱体連続体 4 0 5 のカット性が悪くなる。検査装置 5 0 で測定される塗料層 4 0 2 の断面積と撮像装置 5 9 で測定される発熱体位置精度の関係は、図 2 8 に示すようになる。したがって、塗料 4 3 2 の塗工量の規格範囲内にて送液ポンプ 4 2 0 のポンプ回転数を制御することによって、発熱体位置精度を向上させることが可能になる。発熱体位置精度とは、発熱体と発熱体の間隔の標準偏差であり、発熱体連続体 4 0 5 のカット精度を意味する。

#### 【 0 0 8 8 】

上述した実施形態に関し、本発明はさらに以下の形態を開示する。

#### 【 0 0 8 9 】

< 1 >

10

20

30

40

50

複数の製造工程を経て製品を製造する製造方法であって、  
前記製品が製造される製造設備の設備データを取得する工程と、  
前記製品から製品データを取得する工程と、  
前記設備データと前記製品データをデータ収集部に格納する工程と、  
前記設備データと前記製品データとを関連付ける工程と、  
前記製品データの異常を判断する工程と、  
前記製品に異常が発生した場合に、異常とされた製品と関連付けられた、設備異常データおよび製品異常データの両方またはいずれか一方を特定する工程と、  
該特定する工程によって、前記製品異常の原因となった前記製造工程をさらに特定する工程とを含む製品の製造方法。

10

【 0 0 9 0 】

&lt; 2 &gt;

前記製品の製造後に、前記製品の異常を判断する工程と、  
前記製品に異常があった場合に、製品異常とされた製品と関連付けられた、前記設備異常データおよび前記製品異常データの両方またはいずれか一方を特定する工程と、  
該特定する工程によって、前記製品異常の原因となった前記製造工程をさらに特定する工程とを含む< 1 >に記載の製品の製造方法。

&lt; 3 &gt;

前記製品異常の原因となった製造工程の製造設備に関する前記設備異常データを取得する工程と、

20

前記異常とされた製品の前記製品異常データおよび前記設備異常データを表示装置の画面上に見える化する工程と含む、< 1 >又は< 2 >に記載の製品の製造方法。

&lt; 4 &gt;

前記製品は、製造番号付与工程に進み、製造番号付与装置によって製造番号が付与される< 1 >～< 3 >のいずれか1に記載の製品の製造方法。

&lt; 5 &gt;

前記製造番号付与工程は、製品1枚毎に異なる製造番号を前記製品に印字する< 4 >に記載の製品の製造方法。

&lt; 6 &gt;

前記製造番号付与工程は、前記製品が連続ウェブ状の状態で印字される< 4 >に記載の製品の製造方法。

30

&lt; 7 &gt;

前記製造番号付与工程は、1枚以上の前記製品を包装する包装体に印字する< 4 >に記載の製品の製造方法。

&lt; 8 &gt;

前記設備データと前記製品データとを関連付ける工程は、前記製造工程間の距離に基づき行われる< 1 >～< 7 >のいずれか1に記載の製品の製造方法。

&lt; 9 &gt;

前記製造工程をさらに特定する工程によって特定された製造工程の製造設備を修復する工程を含む< 1 >～< 8 >のいずれか1に記載の製品の製造方法。

40

&lt; 1 0 &gt;

前記製造設備を修復する工程は、フィードバック制御により前記製造設備の異常部位を自動で修復する< 9 >に記載の製品の製造方法。

&lt; 1 1 &gt;

前記製造設備を修復する工程は、前記製造設備を停止して、前記製造設備の異常部位に関する機械パラメータを調整して前記異常部位を修復する< 9 >又は< 1 0 >に記載の製品の製造方法。

&lt; 1 2 &gt;

前記製品異常は、正常品の製品データと前記製造工程にて作製された製品の製品データとを比較して正常品の製品データと異なるものを異常品として検出し、

50

前記異常品の製品データから異常の原因となる原因データを抽出し、

前記原因データに基づいて、前記製品データと関連付けされる前記設備データの製造パターンデータに対してトレースを行う< 1 > ~ < 1 1 > のいずれか 1 に記載の製品の製造方法。

< 1 3 >

前記製品が吸収性物品であって、前記データ収集部に格納される前記製品データには、前記吸収性物品に関連付けて前記吸収性物品の製造データが記録される< 1 > ~ < 1 2 > のいずれか 1 に記載の製品の製造方法。

< 1 4 >

正常品のデータ収集工程および異常品のデータ収集工程のそれぞれの工程にて、統計値を計算する< 1 > ~ < 1 3 > のいずれか 1 に記載の製品の製造方法。

< 1 5 >

前記製品データのうちの画像処理検査器に関する画像処理データと、前記設備データとの相関関係を確認する工程を含む< 1 > ~ < 1 4 > のいずれか 1 に記載の製品の製造方法。

< 1 6 >

前記相関関係を確認する工程は、インラインにて確認する< 1 5 > に記載の製品の製造方法。

< 1 7 >

前記相関関係を確認する工程は、オフラインにて確認する< 1 5 > に記載の製品の製造方法。

< 1 8 >

前記データ収集部は、主中央処理装置と補助中央処理装置を有する< 1 > ~ < 1 7 > のいずれか 1 に記載の製品の製造方法。

< 1 9 >

前記製品データに加えて予め前記製造設備に設定された設定値が登録される< 1 > ~ < 1 8 > のいずれか 1 に記載の製品の製造方法。

< 2 0 >

前記設備データは、製品 1 枚毎の周期にて収集される枚葉収集データと、枚葉収集データよりも長い周期にて収集される長周期収集データと、枚葉収集データよりも短い周期にて収集される短周期収集データとからなる< 1 > ~ < 1 9 > のいずれか 1 に記載の製品の製造方法。

< 2 1 >

前記製品を特定する製造番号の印字は、有色インクまたは、無色インクを用いた印字による< 1 > ~ < 2 0 > のいずれか 1 に記載の製品の製造方法。

< 2 2 >

前記製品の製造方法は、前記製品が吸収性物品である< 1 > ~ < 2 1 > のいずれか 1 に記載の製品の製造方法。

< 2 3 >

前記製品の製造方法は、前記製品がシート状製品である< 1 > ~ < 2 2 > のいずれか 1 に記載の製品の製造方法。

【 0 0 9 1 】

< 2 4 >

複数製造工程に対応して製品が製造される製造装置であって、  
前記製品が製造される複数の製造設備と前記製品が検査される複数の検査装置を有し、  
前記製造設備が有する製造パターンが検出されるセンサと、  
関連付けされた、前記検査装置にて得られた製品データと、前記センサにて検出された製造パターンデータと、が格納されるデータ収集部とを有し、  
前記データ収集部は、前記製品データが処理される補助中央処理装置と、  
関連付けされた、前記製造設備の設備状態が示された設備データと、前記補助中央処理

10

20

30

40

50

装置にて処理された補助装置収集データと、前記製造パターンデータと、が処理される主中央処理装置と、

前記主中央処理装置にて処理された主装置収集データが格納されるデータベースサーバと、を有する製品の製造装置。

< 2 5 >

前記補助中央処理装置は、前記検査装置にて取得した前記製品データのデータ形式を前記主中央処理装置にて取り扱えるように変換する< 2 4 >に記載の製品の製造装置。

【符号の説明】

【 0 0 9 2 】

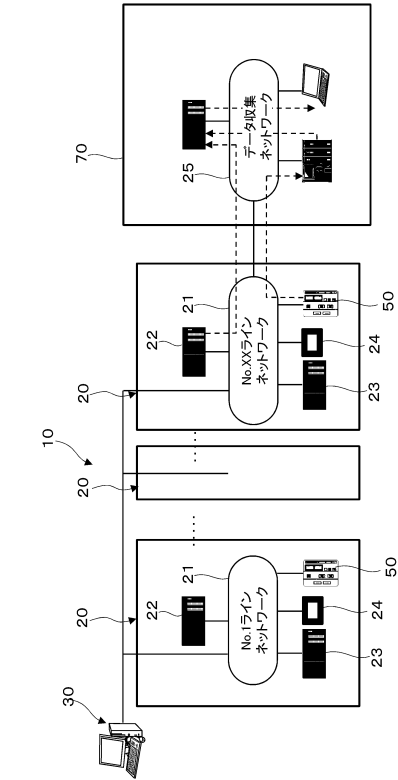
1 0	製造装置	10
2 0	生産ライン	
2 1	ラインネットワーク	
2 2	ライン中央処理装置	
2 3	設備中央処理装置	
2 4	ライン表示装置	
2 5	データ収集ネットワーク	
3 0	工場中央処理装置	
4 0	製造設備	
4 1	設備主制御 C P U	
4 2、4 2 A、...、4 2 M	設備補助制御 C P U	20
4 3、4 3 A、4 3 B	加工装置	
4 4	製造パターン	
5 0、5 0 A、5 0 B、...、5 0 Y、5 0 a、5 0 b、5 0 c	検査装置	
5 1、5 7、5 9	撮像装置	
5 2、5 8	照明装置	
5 3	変位センサ	
5 4	投光器	
5 5	受光器	
5 6	画像処理カメラシステム	
6 0	センサ	30
7 0	データ収集部	
7 1	補助中央処理装置	
7 2	主中央処理装置	
7 3	データベースサーバ	
7 4	表示装置	
8 1、8 3	ベルトコンベア	
8 2	カッター	
8 4	撮像装置	
8 4 A	撮像位置	
8 5	製造番号付与装置	40
8 5 A	製造番号付与位置	
9 0	製品	
9 1	シート原反	
9 1 A	原反位置	
9 2	送り出されたシート	
9 3	切断されたシート	
1 0 0	吸収体成形部	
1 0 5	吸収体	
1 0 5 D	凹部	
1 0 6	吸収体画像	50

1 0 6 D	欠陥部分画像	
1 0 7	ベルトコンベア	
1 1 0	製造装置	
1 2 0	解繊機	
1 2 1	ケーシング	
1 2 2	回転刃	
1 2 3、1 2 4	開口部	
1 3 0	ダクト	
1 3 0 a	一端部	
1 3 0 b	他端部	10
1 4 0	積繊機	
1 4 1	積繊用凹部	
1 4 2	回転ドラム	
1 5 1	パルプシート	
1 5 2	パルプ繊維	
1 5 3	吸水性ポリマー	
1 5 4	吸収体材料	
2 0 0	吸収体プレス部	
2 0 5	吸収体	
2 0 5 A	全体部	20
2 0 5 B	中高部	
2 0 5 D	凹み	
2 1 0	加圧ロール	
2 2 0	アンビルロール	
2 3 0	搬送装置	
2 3 1、2 3 2	搬送ベルト	
3 0 0	エンボス加工部	
3 0 5	吸収体	
3 0 5 P	エンボス圧痕	
3 0 5 N	エンボス圧痕の無い部分	30
3 0 5 T	エンボス圧痕の薄い部分	
3 0 6	吸収体画像	
3 0 6 P	エンボス画像部	
3 0 6 A	エンボス周囲画像部	
3 1 0	エンボスロール	
3 2 0	アンビルロール	
3 3 0	搬送装置	
3 3 1、3 3 2	搬送ベルト	
4 0 0	発熱体の製造装置	
4 0 1	第1基材シート	40
4 0 1 A	原反ロール	
4 0 2	塗料層	
4 0 3	発熱体層	
4 0 4	第2基材シート	
4 0 5	発熱体連続体	
4 0 6	発熱体	
4 1 0	貯留槽	
4 2 0	送液ポンプ	
4 3 0	塗工部	
4 3 1	ダイコータ	50

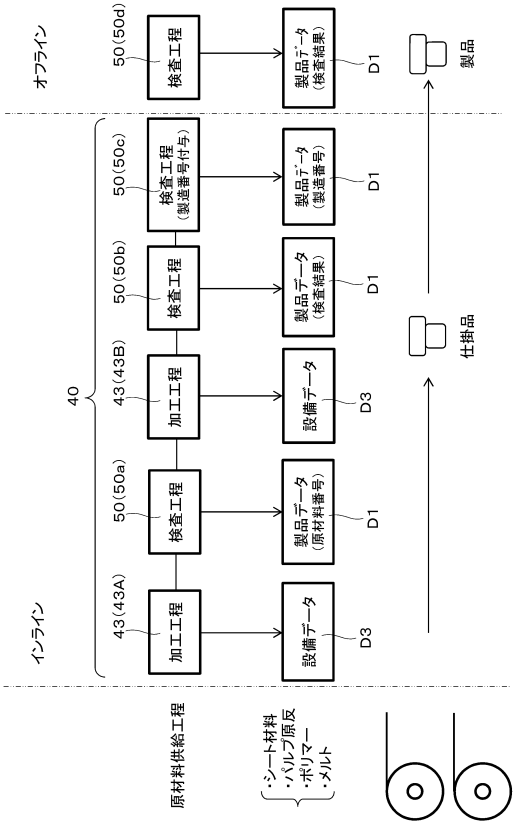


4 3 2	塗料	
4 3 3	塗工ロール	
4 4 0	電解質添加部	
4 4 1	電解質	
4 4 2	スクリーフィーダ	
4 4 3	電解質質量センサ	
4 4 4	トラフ	
4 4 5	電解質散布量センサ	
4 5 0	貼り合わせ部	
4 5 1、4 5 2	ニップロール	10
4 6 0	スリット、切り込み加工部	
4 7 0	第1裁断部	
4 7 1	カッターの刃	
4 7 2	ロータリーダイカッター	
4 8 0	リピッチ部	
4 8 1	コンベア	
4 8 2	搬送ベルト	
4 9 0	排出部	
4 9 1	フライトコンベア	
4 9 3	無端ベルト	20
4 9 4	サクシヨンボックス	
5 0 0	被覆部	
D 1、D 1 A、D 1 B、...、D 1 Y	製品データ	
D 2	製造パターンデータ	
D 3、D 3 A、D 3 B、...、D 3 M	設備データ	
D 4、D 4 A、D 4 B、...、D 4 M	設備補助データ	
D 5	補助装置収集データ	
D 6	主装置収集データ	
D 7	データベースデータ	
L D	凹み	30
L 2 0 5	線	

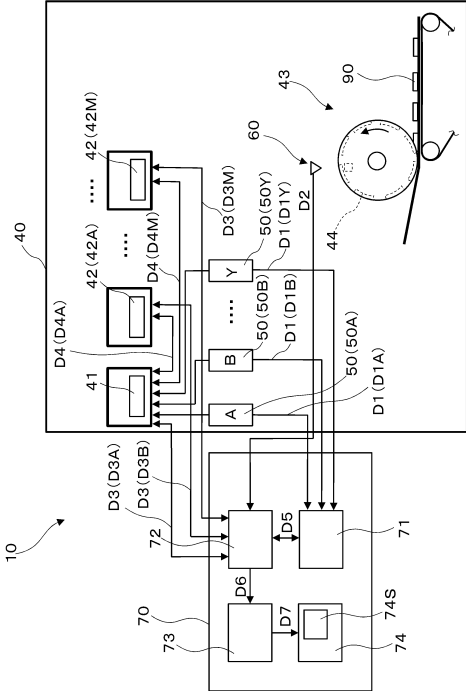
【図 1】



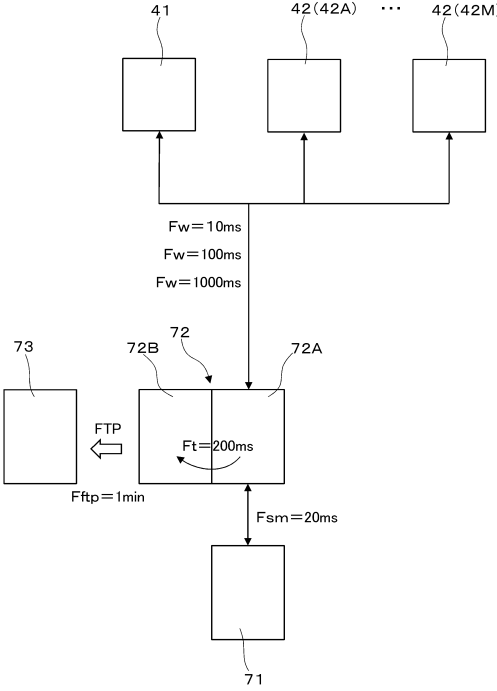
【図 2】



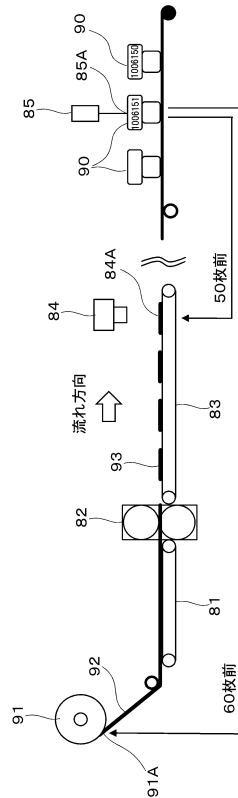
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

収集データ

No.	製造番号	カメラ計測値	原反径値
90	1006090	65	760
91	1006091	72	<b>759</b>
92	1006092	64	758
93	1006093	60	757
94	1006094	62	756
95	1006095	51	755
96	1006096	58	754
97	1006097	57	753
98	1006098	49	752
99	1006099	54	751
100	1006100	10	750
101	1006101	<b>52</b>	749
102	1006102	60	748
103	1006103	57	747
104	1006104	54	746
150	1006150	61	700
151	<b>1006151</b>	54	699
152	1006152	55	698
153	1006153	58	697

60枚  
50枚

【図 7】

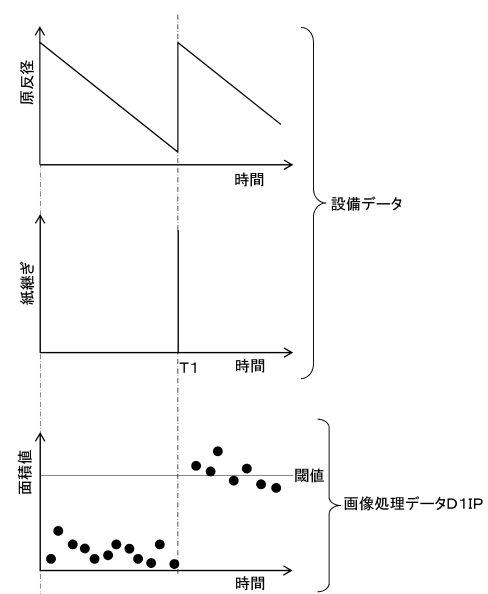
C1

No.	データ1	データ2	加工速度
1	0	0	0
2	25	2	50
3	96	5	100
4	45	1	180
5	80	2	230
6	50	8	240
7	20	4	250
10010	35	5	250
10011	70	2	245
10012	15	8	120
10013	29	7	50
10014	15	4	30
10015	0	0	0

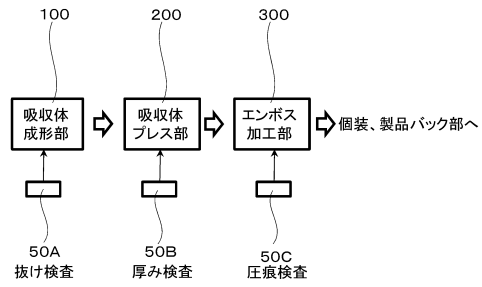
C2

トリガT1 - ON  
トリガT2 - ON  
トリガT2 - OFF  
トリガT1 - OFF

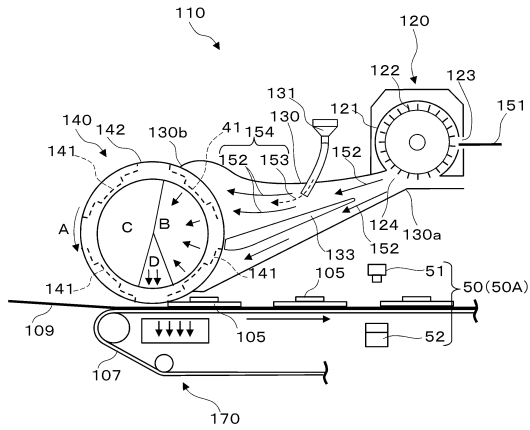
【図 8】



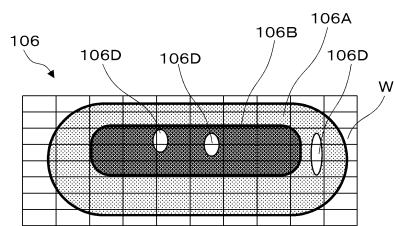
【図 9】



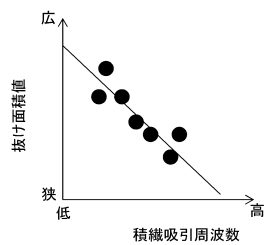
【図 10】



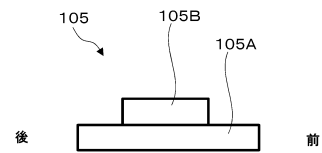
【図 14】



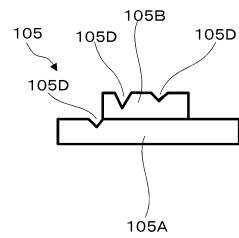
【図 15】



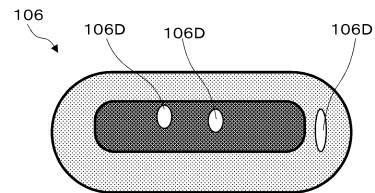
【図 11】



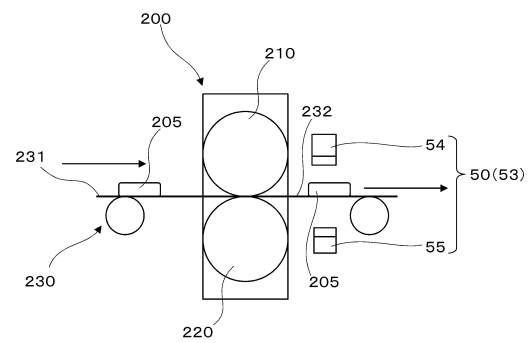
【図 12】



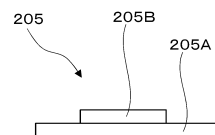
【図 13】



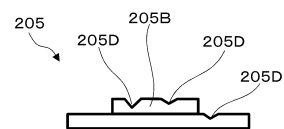
【図 16】



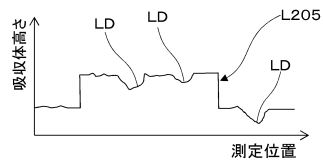
【図 17】



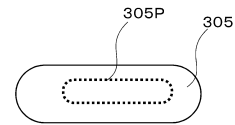
【図 18】



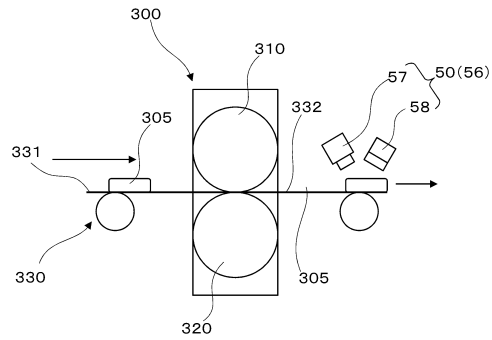
【図 19】



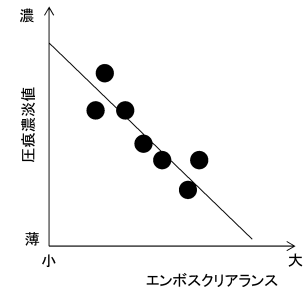
【図 22】



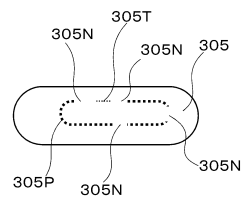
【図 20】



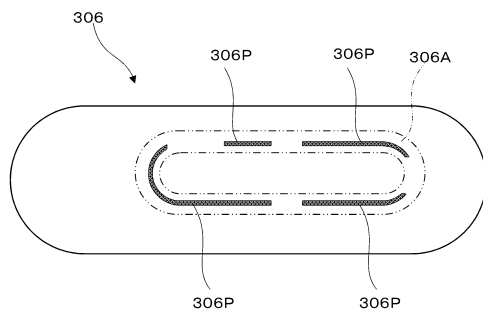
【図 23】



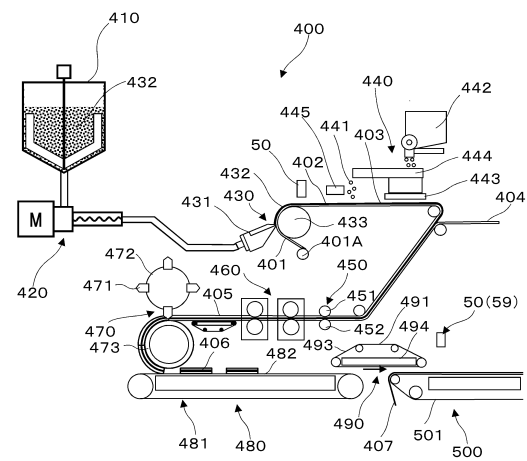
【図 21】



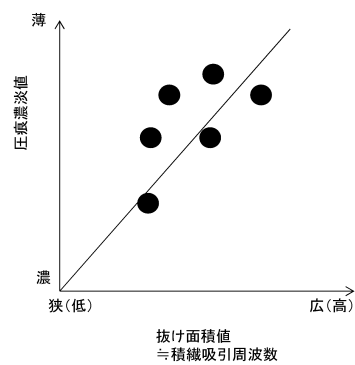
【図 24】



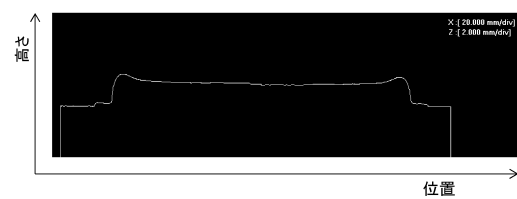
【図 26】



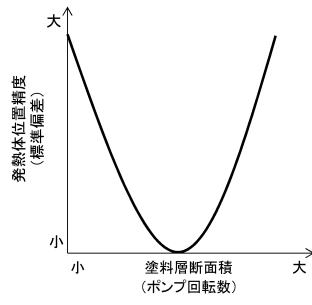
【図 25】



【図 27】



【図 28】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 小久保 真  
栃木県芳賀郡市貝町赤羽 2 6 0 6 花王株式会社研究所内
- (72)発明者 上野 孝太  
栃木県芳賀郡市貝町赤羽 2 6 0 6 花王株式会社研究所内

審査官 稲垣 浩司

- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 1 5 2 9 4 3 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 1 5 / 0 3 4 8 9 1 ( W O , A 1 )  
特開 2 0 0 8 - 1 1 6 4 3 7 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- |         |             |
|---------|-------------|
| G 0 5 B | 1 9 / 4 1 8 |
| G 0 5 B | 2 3 / 0 2   |
| G 0 6 Q | 1 0 / 0 4   |
| G 0 6 Q | 5 0 / 0 4   |