

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年12月12日(12.12.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/252826 A1

(51) 国際特許分類:

G01B 11/28 (2006.01) G01B 11/24 (2006.01)
B65G 43/08 (2006.01)

[JP/JP]; 〒1640001 東京都中野区中野四丁目10番1号 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/016821

(22) 国際出願日: 2024年5月1日(01.05.2024)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

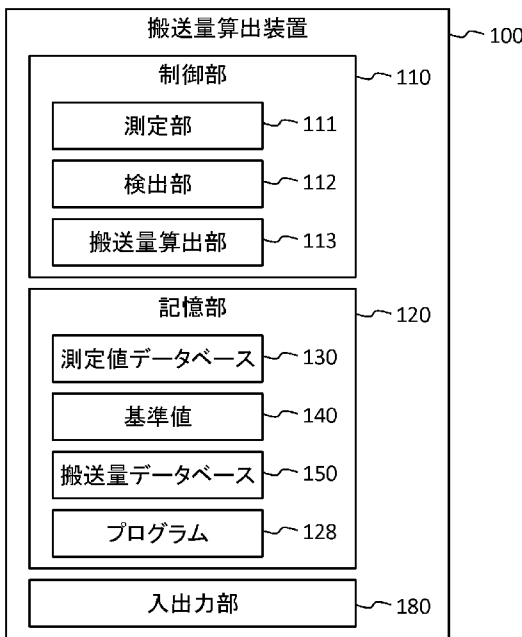
特願 2023-095067 2023年6月8日(08.06.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社日立製作所(HITACHI, LTD.)
[JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP). 栗田工業株式会社(KURITA WATER INDUSTRIES LTD.)

(72) 発明者: 新井 隆正(ARAI Takamasa); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 村井 大祐(MURAI Daisuke); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 伊郷 香織(IGO Kaori); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 吉川 たかし(KIKKAWA Takashi); 〒1640001 東京都中野区中野四丁目10番1号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP). 谷山 奈津美(TANIYAMA

(54) Title: METHOD FOR CALCULATING CONVEYANCE AMOUNT

(54) 発明の名称: 搬送量算出方法



100 Conveyance amount calculation device
110 Control unit
111 Measurement unit
112 Detection unit
113 Conveyance amount calculation unit
120 Storage unit
128 Program
130 Measurement value database
140 Reference value
150 Conveyance amount database
180 Input/output unit

(57) Abstract: A conveyance amount calculation device (100) comprises a conveyance amount calculation unit (113) that calculates a cross-sectional area of a conveyance object on the basis of belt point-group data indicating the shape of a belt of a belt conveyor for conveying the conveyance object and conveyance object point-group data indicating the shape of the conveyance object, and that calculates the volumetric conveyance amount of the conveyance object on the basis of said cross-sectional area and the belt speed of the belt conveyor. The conveyance amount calculation device (100) further comprises a detection unit (112) that calculates the position of the belt on the basis of point-group data indicating belt end points included in the conveyance object point-group data. The conveyance amount calculation unit (113) may calculate

Natsumi); 〒1640001 東京都中野区中野四丁目
1 0 番 1 号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁 理 士 法 人 磯 野 国 際 特 許 商
標 事 務 所 (ISONO INTERNATIONAL PATENT
OFFICE, P.C.); 〒1020082 東京都千代田区一番
町 2 1 一番町東急ビル Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the belt point-group data on the basis of the position of the belt.

(57) 要約: 搬送量算出装置 (1 0 0) は、搬送物を搬送するベルトコンベアのベルトの形状を示す
ベルト点群データと、搬送物の形状を示す搬送物点群データとを基に当該搬送物の断面積を算出
し、断面積とベルトコンベアのベルト速度とを基に搬送物の体積搬送量を算出する搬送量算出部
(1 1 3) を備える。搬送量算出装置 (1 0 0) は、搬送物点群データに含まれるベルトの端点を
示す点群データを基に当該ベルトの位置を算出する検出部 (1 1 2) をさらに備え、搬送量算出
部 (1 1 3) は、ベルトの位置を基にベルト点群データを算出してもよい。

明 細 書

発明の名称：搬送量算出方法

技術分野

[0001] 本発明は、ベルトコンベアで搬送される搬送物の搬送量を測定する搬送量算出方法に関する。

背景技術

[0002] ベルトコンベアで搬送される土、砂、砂利、骨材などの被搬送物（搬送物）の体積を測定する技術として、特許文献１に記載の体積測定システムがある。当該体積測定システムは、ベルトコンベア上を流れる被搬送物の体積を測定するための体積測定システムであって、前記被搬送物に対して上方からレーザー光を照射する、ラインレーザと、前記レーザー光の照射によって描かれた被搬送物の輪郭線を、前記ラインレーザの照射方向と異なる角度から撮影する、デジタルカメラと、前記ベルトコンベアの移動量を計測する、移動量センサと、前記デジタルカメラによる撮影データおよび前記ベルトコンベアの移動量から、被搬送物の体積を算出する、解析装置と、を少なくとも備える。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１６－１３３４７８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１に記載の体積測定システムによれば、デジタルカメラの解像度に応じた精度で体積の測定が可能となる。しかしながら、センサとしてラインレーザとデジタルカメラとを用いており、設置や調整の手間を含めコストが高くなる。またレーザー光による搬送物上に描かれた輪郭線をデジタルカメラで撮影して、画像解析により搬送物の断面積を算出しているので、処理が複雑でコストがかかる。

本発明は、このような背景に鑑みてなされたものであり、ベルトコンベアで搬送される搬送物の搬送量の、低コストで高精度な算出を可能とする搬送量算出方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0005] 上記した課題を解決するため、本発明に係る搬送量算出方法は、搬送量算出装置が、搬送物を搬送するベルトコンベアのベルトの形状を示すベルト点群データと、前記搬送物の形状を示す搬送物点群データとを基に当該搬送物の断面積を算出するステップと、前記断面積と前記ベルトコンベアのベルト速度とを基に前記搬送物の体積搬送量を算出するステップとを実行する。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、ベルトコンベアで搬送される搬送物の搬送量の、低コストで高精度な算出を可能とする搬送量算出方法を提供することができる。上記した以外の課題、構成および効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本実施形態に係る搬送量算出システムの全体構成図である。
[図2]本実施形態に係る、搬送物がないときのセンサの出力を示す図である。
[図3]本実施形態に係る、搬送物があるときのセンサの出力を示す図である。
[図4]本実施形態に係る搬送量算出装置の機能ブロック図である。
[図5]本実施形態に係るベルトのずれを説明するための図である。
[図6]本実施形態に係る搬送物の断面積を説明するための図である。
[図7]本実施形態に係る搬送量算出処理のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] 以下に本発明を実施するための形態（実施形態）における搬送量算出装置を説明する。搬送量算出装置には、ベルトコンベア上に設置されたセンサが取得した2次元点群データが入力される。センサは、例えばL i D A R (Light Detection And RangingまたはLaser Imaging Detection and Ranging)で

あり、レーザー光を用いて物体までの距離を測定して、搬送物の（断面の）形状を２次元の点群データとして取得することができる。なお断面は幅方向のもの（横断面）である。

[0009] 搬送量算出装置は、搬送物がない場合のベルトの形状を示す２次元の点群データとの差を算出することで、搬送物の断面積を算出し、さらにベルトコンベアのベルト速度を乗じることで搬送量（体積）を算出する。

なお、ベルトコンベアのベルトは、ゴム製、樹脂製、金属製などがあるが、ローラコンベアなど異なり、ベルトに「たわみ」や場合によっては「左右方向のずれ」が生じる。この点については、後記する。

[0010] ベルトコンベアのベルトは、進行方向に対して左右（水平）方向にずれる場合がある。搬送量算出装置は、２次元の点群データを基にベルトの端点を検出することでベルトのずれを検出して、搬送物がない場合の２次元の点群データ（ベルトの形状を示す点群データ）を修正することで、ずれたベルトの形状を示す点群データを算出して断面積を取得する。このようにすることで搬送量算出装置は、ベルトがずれた場合であっても、高精度に搬送量を算出することができる。

[0011] ≪搬送量算出システムの全体構成≫

図１は、本実施形態に係る搬送量算出システム１０の全体構成図である。搬送量算出システム１０は、搬送量算出装置１００、およびセンサ２００を含んで構成される。以下の説明では３次元座標系３８０を参照する。Ｚ軸はベルトコンベア３００（ベルト３１０）の進行方向であり、Ｘ軸は水平（左右）方向、Ｙ軸は上下方向である。

[0012] センサ２００はベルトコンベア３００の上に設置され、ベルトコンベア３００が搬送する搬送物の上から見た表面の形状を測定し、測定結果である２次元点群データを搬送量算出装置１００に出力する。２次元点群データは、センサ２００を含むＸ－Ｙ平面（Ｘ軸およびＹ軸を含む平面に平行で、かつセンサ２００を含む平面）における搬送物の表面の形状を示すことになる。

[0013] なお、ベルト３１０は、搬送物の重量（搬送量）に応じてベルト３１０の

たわみ量も増えるようになる。本実施形態では、重量が増えてもたわみが生じない（たわみ量が変わらない）箇所（ベルト 310 を下方から支えるサポート部分 320）の上にセンサ 200 を設置して、断面形状の 2 次元点群データを取得するものとする。あわせて、ずれのデータも取得するものとする。

[0014] ≪ 2 次元点群データ ≫

図 2 は、本実施形態に係る、搬送物がないときのセンサ 200 の出力を示す図である。点線 510 は、ベルト 310 の表面に対応する 2 次元点群（2 次元点群データ）を示す。点線 510 の端点 511, 512 は、ベルト 310 の端を示している。

図 3 は、本実施形態に係る、搬送物があるときのセンサ 200 の出力を示す図である。点線 520 は、ベルト 310 上の搬送物の表面に対応する 2 次元点群を示す。以下では説明を簡単にするために 2 次元点群の各点の位置は、左下を原点、下辺を X 軸、左辺を Y 軸とする座標系を用いて示されるものとする。この X 軸および Y 軸は、3 次元座標系 380（図 1 参照）の X 軸および Y 軸にそれぞれ対応する。

[0015] ≪ 搬送量算出装置の構成 ≫

図 4 は、本実施形態に係る搬送量算出装置 100 の機能ブロック図である。搬送量算出装置 100 はコンピュータであり、制御部 110、記憶部 120、および入出力部 180 を備える。入出力部 180 には、ディスプレイやキーボード、マウスなどのユーザインターフェイス機器が接続される。入出力部 180 が通信デバイスを備え、センサ 200 とのデータ送受信が可能である。

[0016] ≪ 搬送量算出装置：記憶部 ≫

記憶部 120 は、ROM (Read Only Memory) や RAM (Random Access Memory)、SSD (Solid State Drive) などの記憶機器を含んで構成される。記憶部 120 には、測定値データベース 130、基準値 140、搬送量データベース 150、およびプログラム 128 が記憶される。プログラム 12

8は、後記する搬送量算出処理（図7参照）の記述が含まれる。

[0017] 測定値データベース130には、センサ200から取得した2次元点群データの時系列データが取得時刻と関連付けられて格納される。2次元点群データは、例えば1秒周期で取得され、搬送物またはベルト310の表面の形状を示す点の座標（X-Y座標）の集まり（座標群）である。

[0018] 基準値140は、搬送物がないときの2次元点群データ（図2参照）であり、点線510を示す点の座標群である。後記するように基準値140は、ベルト310が左右（X軸方向）にずれていないときのベルト310の表面を示す2次元点群データ（の座標群）である。

搬送量データベース150は、算出された搬送量（単位時間当たりの搬送量）の時系列データである。

[0019] ≪搬送量算出装置：制御部≫

制御部110は、CPU（Central Processing Unit）を含んで構成され、測定部111、検出部112、および搬送量算出部113が備わる。

測定部111は、センサ200の出力である2次元点群データを測定値データベース130に格納する。

[0020] ≪制御部：検出部≫

検出部112は、ベルト310の進行方向（Z軸方向）に対して左右方向（X軸方向）のずれを検出する。図5は、本実施形態に係るベルト310のずれを説明するための図である。ベルト310または搬送物の表面を示す点線530の端点531のX軸方向での位置が、基準値140（図2参照）における端点511の位置からずれている。

[0021] このような状態は、ベルト310がX軸のプラスの向きにずれている場合に発生する。このような状態ではX軸のマイナス側にあるベルト310の端が、点線530の端点531として検出される。検出部112は、このようなベルト310のずれを検出して、ずれの量を算出する。ずれの量は、端点531のX座標と基準値140における端点511のX座標とを比較することで算出できる。

[0022] 以上に説明したように搬送量算出装置１００は、ベルト３１０の進行方向と垂直で水平方向（Ｘ軸方向）におけるベルト３１０の位置を算出する検出部１１２を備える。

検出部１１２は、搬送物点群データ（図５記載の点線５３０参照）に含まれるベルト３１０の端点を示す点群データ（端点５３１参照）を基に、ベルト３１０の進行方向と垂直で水平方向（Ｘ軸方向）におけるベルト３１０の位置を算出する。

[0023] <<制御部：搬送量算出部>>

搬送量算出部１１３は、搬送物の断面積を算出し、ベルト３１０のベルト速度を乗じることで搬送量を算出する。図６は、本実施形態に係る搬送物の断面積を説明するための図である。点線５４０は、ベルト３１０上の搬送物の表面に対応する２次元点群を示す。なお点線５４０の左側の端点５４１は、基準値１４０における端点５１１のＸ座標と比較すると右側（Ｘ軸のプラス側）にずれている。

[0024] 点線５５０は、検出部１１２が点線５４０を基に算出したベルト３１０の位置に応じて、基準値１４０（点線５１０参照）が示す２次元点群をＸ軸方向にずらした２次元点群である。換言すれば点線５５０は、点線５４０に示す２次元点群取得時における搬送物がない状態でのベルト３１０の表面に対応する２次元点群を示す。すると点線５１０、５４０に挟まれた領域が搬送物の断面となる。搬送量算出部１１３は、この断面の面積を算出して、搬送物の断面とする。

[0025] 以上に説明したように搬送量算出装置１００は、搬送物を搬送するベルトコンベア３００のベルト３１０の形状を示すベルト点群データ（点線５５０参照）と、搬送物の形状を示す搬送物点群データ（点線５４０参照）とを基に当該搬送物の断面積を算出する搬送量算出部１１３を備える。

搬送量算出部１１３は、断面積とベルトコンベア３００のベルト速度とを基に搬送物の体積搬送量を算出する。

[0026] 搬送量算出部１１３は、ベルト３１０の位置を基にベルト点群データ（点

線 5 5 0 参照) を算出する。

搬送量算出部 1 1 3 は、予め設定されたベルトの形状を示す点群データ (基準値 1 4 0、点線 5 1 0 参照) と、検出部 1 1 2 が算出したベルトの位置とを基に、ベルト点群データ (点線 5 5 0 参照) を算出する。

[0027] 以下に断面積の算出手法を説明する。搬送量算出部 1 1 3 は、点線 5 1 0, 5 4 0 を折れ線グラフとみなして、2 つの折れ線グラフ間の面積を算出して断面積とする。次に搬送量算出部 1 1 3 は、断面積とベルト 3 1 0 のベルト速度とを乗じることで、点線 5 4 0 の取得した時点における単位時間当たりの搬送量を算出する。なおベルト速度は、ベルトコンベア 3 0 0 の制御装置から取得することができる。

[0028] また搬送量算出部 1 1 3 は、点線 5 1 0, 5 4 0 の高さ (Y 座標値) の平均値の差を算出し、ベルト 3 1 0 の幅を乗じて断面積としてもよい。ベルト 3 1 0 の幅は点線 5 1 0, 5 4 0 の幅 (X 座標での長さ) である。

搬送量算出部 1 1 3 は、搬送量に搬送物の比重を乗じて重量搬送量を算出してもよい。なお比重は、粉粒体などのように内部に空隙があるものでは、嵩比重 (嵩密度) を意味する。

[0029] 以上に説明したように搬送量算出部 1 1 3 は、搬送物点群データが示す折れ線 (点線 5 4 0 参照) と、ベルト点群データが示す折れ線 (点線 5 1 0 参照) との間の面積を断面積として算出する。

搬送量算出部 1 1 3 は、搬送物点群データ (点線 5 4 0 参照) から算出される平均の高さと、ベルト点群データ (点線 5 1 0 参照) から算出される平均の高さとの差、および、ベルト 3 1 0 の幅 (点線 5 1 0, 5 4 0 の幅 (X 座標での長さ)) の積を断面積として算出する。

搬送量算出部 1 1 3 は、体積搬送量に、搬送物の比重を乗じて重量搬送量を算出する。

[0030] <<搬送量算出処理>>

図 7 は、本実施形態に係る搬送量算出処理のフローチャートである。図 7 の処理は、センサ 2 0 0 の出力である 2 次元点群データごとに繰り返される

処理である。

ステップS 1 1 において測定部 1 1 1 は、センサ 2 0 0 の出力である 2 次元点群データを取得して測定値データベース 1 3 0 に格納する。

[0031] ステップS 1 2 において検出部 1 1 2 は、2 次元点群データが示す 2 次元点群の端点を検出して基準値 1 4 0 と比較することで、ベルト 3 1 0 のずれを算出する。

ステップS 1 3 において検出部 1 1 2 は、ステップS 1 2 で算出したずれが所定値以下であればずれはないと判断し（ステップS 1 3 → N O）ステップS 1 5 に進む。検出部 1 1 2 は、ずれが所定値超であればずれがあると判断し（ステップS 1 3 → Y E S）ステップS 1 4 に進む。

[0032] ステップS 1 4 において搬送量算出部 1 1 3 は、基準値 1 4 0 を調整する。詳しく説明すると搬送量算出部 1 1 3 は、ずれに応じて基準値 1 4 0 を X 軸方向にずらす。

ステップS 1 5 において搬送量算出部 1 1 3 は、ステップS 1 4 で調整した基準値 1 4 0 の 2 次元点群（点線 5 1 0 参照）とステップS 1 1 で取得した 2 次元点群（点線 5 4 0 参照）とを基に断面積を算出する。

[0033] ステップS 1 6 において搬送量算出部 1 1 3 は、ステップS 1 5 で算出した断面積にベルト 3 1 0 のベルト速度を乗じて、単位時間当たりの搬送量（体積搬送量）を算出し、2 次元点群データの取得時刻（ステップS 1 1 参照）と関連付けて搬送量データベース 1 5 0 に格納する。搬送量算出部 1 1 3 は、単位時間当たりの搬送量に搬送物の比重を乗じて単位時間当たりの重量搬送量を算出し、体積搬送量とともに搬送量データベース 1 5 0 に格納してもよい。

[0034] ≪搬送量算出装置の特徴≫

搬送量算出装置 1 0 0 は、搬送物表面の形状を示す 2 次元点群（点線 5 4 0 参照）および搬送物がないベルト 3 1 0 の形状を示す 2 次元点群（点線 5 5 0 参照）を基に搬送物の断面積を算出し、ベルト速度を乗じて体積を算出する。さらに搬送量算出装置 1 0 0 は、重量を算出する。このようにするこ

とで搬送量算出装置１００は、従来技術より簡易な設備で搬送量を算出することができる。

[0035] また搬送量算出装置１００は、ベルト３１０の端点を検出して左右方向（Ｘ軸方向）のずれを算出して、断面積算出の基であるベルト３１０の形状を示す２次元点群（基準値１４０、点線５１０参照）を調整する。このようにすることで搬送量算出装置１００は、ベルト３１０がずれた場合であっても高精度に搬送量を算出することができる。

[0036] ≪変形例：断面積を算出しない搬送量算出≫

上記した実施形態において搬送量算出装置１００は、搬送物の断面積を求めて搬送量を算出しているが、断面積を求めることなしに搬送量を算出してもよい。搬送量算出部１１３は、搬送物点群データ（点線５３０参照）から算出される搬送物の平均の高さと、例えばメリック式ベルトスケールなど別手段で測定された搬送重量（重量搬送量）との関係から作成された相関式を用いて、搬送重量を算出してもよい。例えば、メリック式ベルトスケールで測定された単位時間当たりの搬送重量、および搬送物点群データから算出される搬送物の平均の高さの単位時間当たりの平均値により、下に示すような一次式である式（１）が作成される。搬送量算出部１１３は、式（１）を用いて搬送物の平均の高さを基に搬送重量を算出する。

単位時間当たりの搬送重量

$$= (\text{搬送物の平均の高さの単位時間当たりの平均値}) \times A + B \quad (1)$$

[0037] 搬送物の平均の高さの単位時間当たりの平均値を算出するにあたり、その単位時間とは、別手段で測定され搬送重量を算出するために用いられている単位時間を用いることが望ましい。式（１）の定数Ａ，Ｂは搬送物の種類やベルトコンベア３００の移動速度などによって異なる定数である。また搬送物の平均の高さと搬送重量の相関が得られる式であれば、一次式である必要はない。

このような手法を用いることで、搬送物の断面積を算出することなく、搬送量を算出することも可能である。

[0038] 以上に説明したように搬送量算出部 113 は、ベルトコンベア 300 で搬送される搬送物の形状を示す搬送物点群データ（点線 530 参照）を基に、当該搬送物の平均の高さを算出し、搬送物の平均の高さと、搬送物の重量搬送量または体積搬送量との相関（式（1）参照）を用いて、算出された平均の高さを基に搬送物の重量搬送量または体積搬送量を算出する。

[0039] ≪その他の変形例≫

以上、本発明のいくつかの実施形態について説明したが、これらの実施形態は、例示に過ぎず、本発明の技術的範囲を限定するものではない。本発明はその他の様々な実施形態を取ることが可能であり、さらに、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、省略や置換等種々の変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、本明細書等に記載された発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

符号の説明

[0040] 100 搬送量算出装置
111 測定部
112 検出部
113 搬送量算出部
128 プログラム
130 測定値データベース
140 基準値（予め設定されたベルトの形状を示す点群データ）
150 搬送量データベース
200 センサ
300 ベルトコンベア
310 ベルト
510 点線（予め設定されたベルトの形状を示す点群データ）
540 点線（搬送物点群データ）
550 点線（ベルト点群データ）

請求の範囲

- [請求項1] 搬送量算出装置が、
- 搬送物を搬送するベルトコンベアのベルトの形状を示すベルト点群データと、前記搬送物の形状を示す搬送物点群データとを基に当該搬送物の断面積を算出するステップと、
- 前記断面積と前記ベルトコンベアのベルト速度とを基に前記搬送物の体積搬送量を算出するステップとを実行する
- 搬送量算出方法。
- [請求項2] 前記搬送物点群データに含まれる前記ベルトの端点を示す点群データを基に、前記ベルトの進行方向と垂直で水平方向における当該ベルトの位置を算出するステップと、
- 前記ベルトの位置を基に前記ベルト点群データを算出するステップとを実行する
- 請求項1に記載の搬送量算出方法。
- [請求項3] 予め設定された前記ベルトの形状を示す点群データと、算出した前記ベルトの位置とを基に、前記ベルト点群データを算出するステップを実行する
- 請求項2に記載の搬送量算出方法。
- [請求項4] 前記搬送物点群データが示す折れ線と、前記ベルト点群データが示す折れ線との間の面積を前記断面積として算出するステップを実行する
- 請求項1に記載の搬送量算出方法。
- [請求項5] 前記搬送物点群データから算出される平均の高さと、前記ベルト点群データから算出される平均の高さとの差、および、前記ベルトの幅の積を前記断面積として算出するステップを実行する
- 請求項1に記載の搬送量算出方法。
- [請求項6] 前記体積搬送量に、前記搬送物の比重を乗じて重量搬送量を算出するステップを実行する

請求項 1 に記載の搬送量算出方法。

[請求項7]

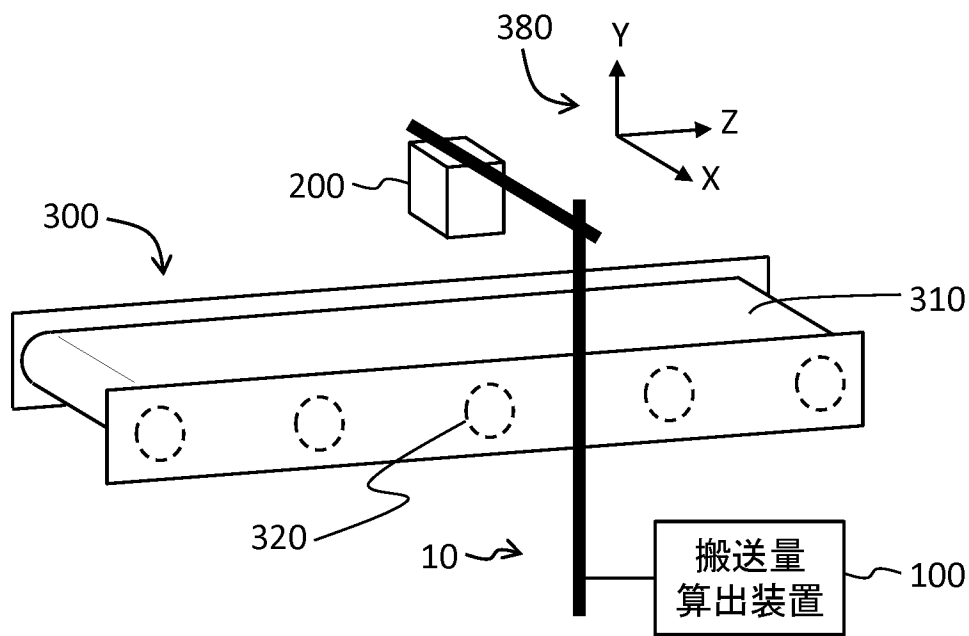
搬送量算出装置が、

ベルトコンベアで搬送される搬送物の形状を示す搬送物点群データを基に、当該搬送物の平均の高さを算出するステップと、

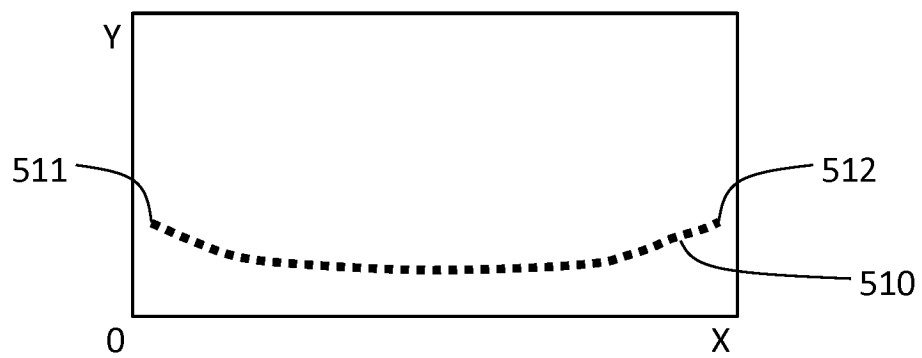
前記搬送物の平均の高さと、前記搬送物の重量搬送量または体積搬送量との相関を用いて、算出された平均の高さを基に前記搬送物の重量搬送量または体積搬送量を算出するステップとを実行する

搬送量算出方法。

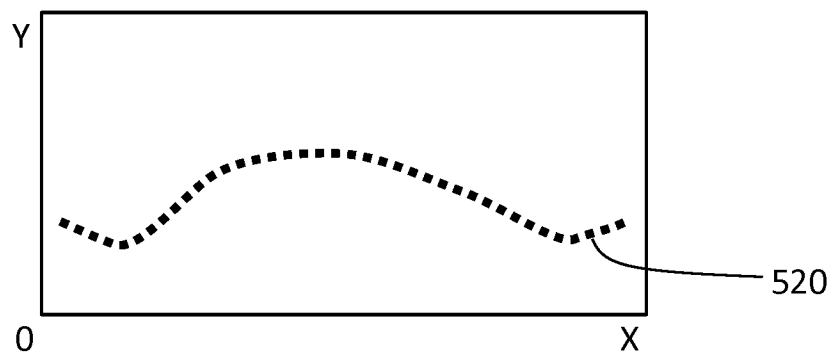
[図1]



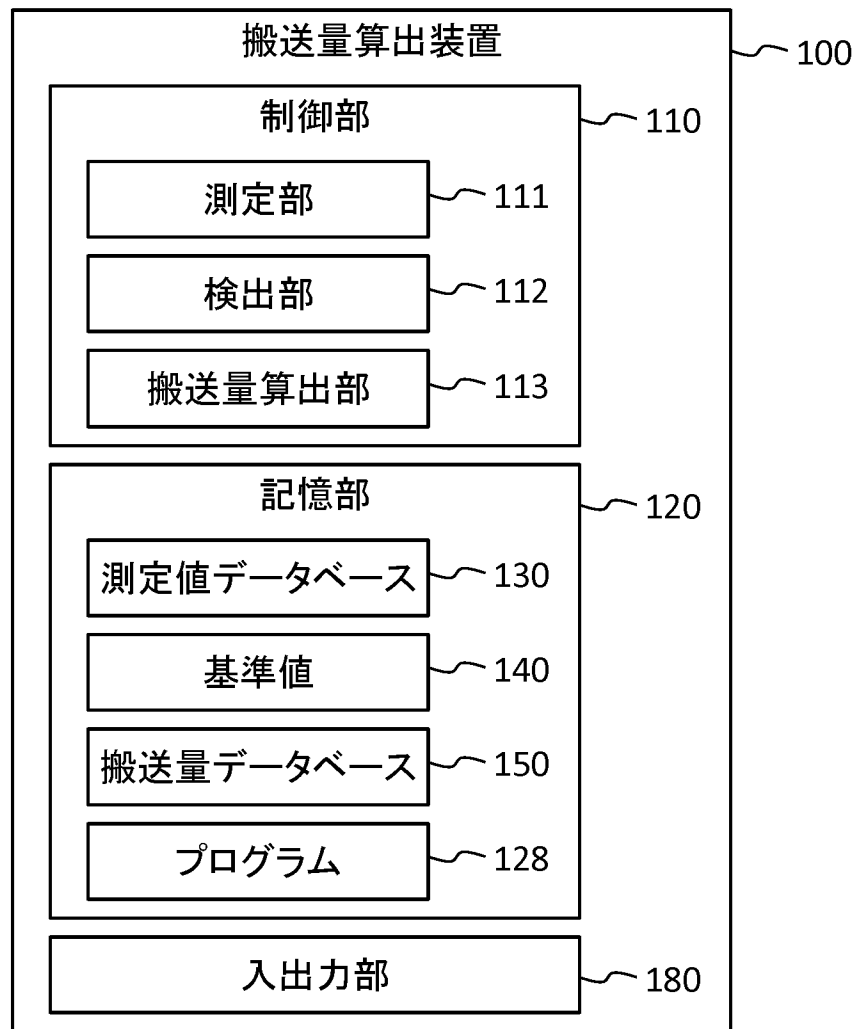
[図2]



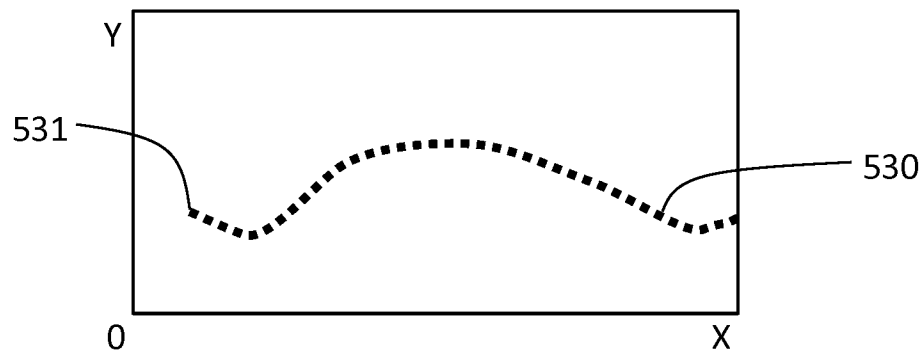
[図3]



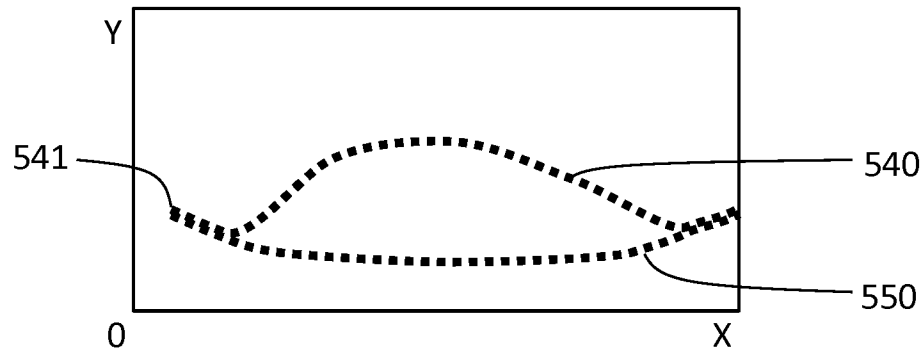
[図4]



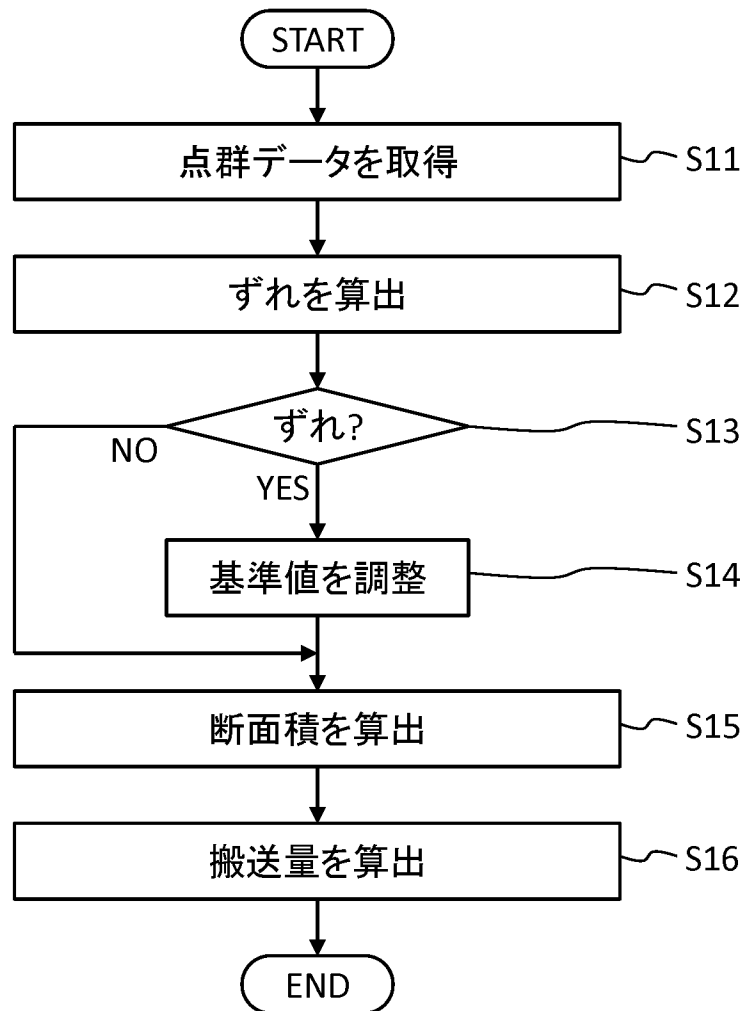
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/016821

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01B 11/28**(2006.01)i; **B65G 43/08**(2006.01)i; **G01B 11/24**(2006.01)i

FI: G01B11/28 Z; B65G43/08 F; G01B11/24 A

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01B11/28; B65G43/08; G01B11/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110926331 A (CCCC SECOND HARBOUR ENGINEERING COMPANY LTD.) 27 March 2020 (2020-03-27) paragraphs [0001]-[0057], fig. 1-3	1-6
Y		7
Y	JP 2018-105590 A (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) 05 July 2018 (2018-07-05) paragraphs [0037]-[0038], fig. 1	7
A	JP 2002-81987 A (TAISEI CORP.) 22 March 2002 (2002-03-22) entire text, all drawings	1-7
A	JP 2005-282265 A (OHBAYASHI CORP.) 13 October 2005 (2005-10-13) entire text, all drawings	1-7
A	CN 115479637 A (BEIJING HUANENG XINRUI CONTROL TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 December 2022 (2022-12-16) entire text, all drawings	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
“D” document cited by the applicant in the international application
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 July 2024

Date of mailing of the international search report

16 July 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/016821

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	110926331	A	27 March 2020	(Family: none)	
JP	2018-105590	A	05 July 2018	(Family: none)	
JP	2002-81987	A	22 March 2002	(Family: none)	
JP	2005-282265	A	13 October 2005	(Family: none)	
CN	115479637	A	16 December 2022	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G01B 11/28(2006.01)i; B65G 43/08(2006.01)i; G01B 11/24(2006.01)i

FI: G01B11/28 Z; B65G43/08 F; G01B11/24 A

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

G01B11/28; B65G43/08; G01B11/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報1922-1996年

日本国公開実用新案公報1971-2024年

日本国実用新案登録公報1996-2024年

日本国登録実用新案公報1994-2024年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	CN 110926331 A (CCCC SECOND HARBOUR ENGINEERING COMPANY LTD.) 27.03.2020 (2020 - 03 - 27) [0001]-[0057], 図1-3	1-6
Y		7
Y	JP 2018-105590 A (川崎重工業株式会社) 05.07.2018 (2018 - 07 - 05) [0037]-[0038], 図1	7
A	JP 2002-81987 A (大成建設株式会社) 22.03.2002 (2002 - 03 - 22) 全文, 全図	1-7
A	JP 2005-282265 A (株式会社大林組) 13.10.2005 (2005 - 10 - 13) 全文, 全図	1-7
A	CN 115479637 A (BEIJING HUANENG XINRUI CONTROL TECHNOLOGY CO., LTD.) 16.12.2022 (2022 - 12 - 16) 全文, 全図	1-7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

“I” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日02.07.2024

国際調査報告の発送日16.07.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

國田 正久 2S 9111

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/016821

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
CN	110926331	A	27.03.2020	(ファミリーなし)	
JP	2018-105590	A	05.07.2018	(ファミリーなし)	
JP	2002-81987	A	22.03.2002	(ファミリーなし)	
JP	2005-282265	A	13.10.2005	(ファミリーなし)	
CN	115479637	A	16.12.2022	(ファミリーなし)	