

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-60492
(P2024-60492A)

(43)公開日 令和6年5月2日(2024.5.2)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)	
H 0 4 N	1/04 (2006.01)	H 0 4 N	1/04	1 0 6 A	3 F 0 4 8
B 6 5 H	7/06 (2006.01)	B 6 5 H	7/06		5 C 0 6 2
H 0 4 N	1/00 (2006.01)	H 0 4 N	1/12	Z	5 C 0 7 2
		H 0 4 N	1/00	5 6 7 J	
		H 0 4 N	1/00	L	
		審査請求 未請求		請求項の数 15	O L (全41頁)
(21)出願番号	特願2022-167896(P2022-167896)		(71)出願人	000136136	
(22)出願日	令和4年10月19日(2022.10.19)			株式会社 P F U	
				石川県かほく市宇野気ヌ 9 8 番地の 2	
			(74)代理人	100099759	
				弁理士 青木 篤	
			(74)代理人	100123582	
				弁理士 三橋 真二	
			(74)代理人	100114018	
				弁理士 南山 知広	
			(74)代理人	100180806	
				弁理士 三浦 剛	
			(72)発明者	下坂 喜一郎	
				石川県かほく市宇野気ヌ 9 8 番地の 2	
				株式会社 P F U 内	
			(72)発明者	森川 修一	
最終頁に続く					

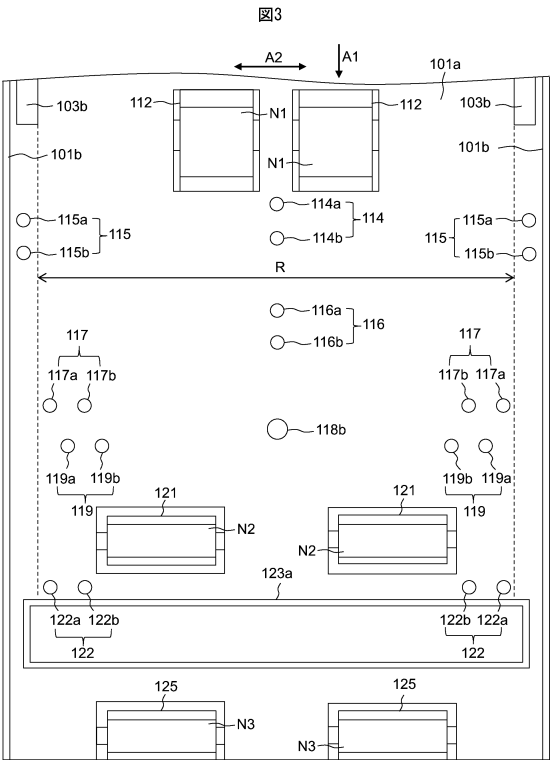
(54)【発明の名称】 媒体搬送装置、制御方法及び制御プログラム

(57)【要約】

【課題】搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを適切に判定することが可能な媒体搬送装置、制御方法及び制御プログラムを提供する。

【解決手段】媒体搬送装置は、搬送ローラと、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 1 センサと、媒体搬送方向において第 1 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 2 センサと、媒体搬送方向において第 2 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 3 センサと、第 1 センサが一番目に媒体を検出し、第 3 センサが二番目に媒体を検出し、第 2 センサが三番目に媒体を検出した場合に、第 1 センサが媒体を検出してから第 2 センサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する判定部と、を有する。

【選択図】図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

媒体を搬送する搬送ローラと、
媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 1 センサと、
媒体搬送方向において前記第 1 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 2 センサと、
媒体搬送方向において前記第 2 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 3 センサと、
前記第 1 センサが一番目に媒体を検出し、前記第 3 センサが二番目に媒体を検出し、前記第 2 センサが三番目に媒体を検出した場合に、前記第 1 センサが媒体を検出してから前記第 2 センサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する判定部と、
を有することを特徴とする媒体搬送装置。

10

【請求項 2】

媒体搬送方向において前記第 2 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の前記一方のサイドの反対側のサイドに配置された第 4 センサをさらに有し、
前記判定部は、前記第 1 センサが媒体を検出してから前記第 4 センサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する、請求項 1 に記載の媒体搬送装置。

20

【請求項 3】

媒体搬送方向において前記第 3 センサより下流側に、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の前記一方のサイドに配置された第 5 センサをさらに有し、
前記判定部は、前記第 1 センサが一番目に媒体を検出し、前記第 3 センサが二番目に媒体を検出し、前記第 5 センサが三番目に媒体を検出した場合に、前記第 1 センサが媒体を検出してから前記第 5 センサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する、請求項 1 に記載の媒体搬送装置。

【請求項 4】

前記判定部は、前記第 1 センサが媒体を検出する前に前記第 3 センサが媒体を検出した場合、搬送中の媒体の傾き角度が変化することなくスキューが発生していると判定する、請求項 1 に記載の媒体搬送装置。

30

【請求項 5】

媒体搬送方向において前記第 3 センサより下流側に、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の前記一方のサイドに配置された第 5 センサをさらに有し、
前記判定部は、前記第 1 センサが媒体を検出する前に前記第 5 センサが媒体を検出した場合、搬送中の媒体の傾き角度が変化することなくスキューが発生していると判定する、請求項 1 に記載の媒体搬送装置。

【請求項 6】

媒体を搬送する搬送ローラと、
媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 1 センサと、
媒体搬送方向において前記第 1 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 2 センサと、
媒体搬送方向において前記第 2 センサより下流側に、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の前記一方のサイドに配置された第 3 センサと、
前記第 1 センサ及び前記第 2 センサのうちの一方のセンサが一番目に媒体を検出し、前記第 1 センサ及び前記第 2 センサのうちの他方のセンサが二番目に媒体を検出し、前記第 3 センサが三番目に媒体を検出した場合に、前記一方のセンサが媒体を検出してから前記第 3 センサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する判定部と、
を有することを特徴とする媒体搬送装置。

40

50

【請求項 7】

媒体搬送方向において前記第 1 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の前記一方のサイドの反対側のサイドに配置された第 4 センサをさらに有し、

前記判定部は、前記一方のセンサが媒体を検出してから前記第 4 センサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する、請求項 6 に記載の媒体搬送装置。

【請求項 8】

前記判定部は、前記第 1 センサが媒体を検出する前に前記第 3 センサが媒体を検出した場合、搬送中の媒体の傾き角度が変化することなくスキューが発生していると判定する、請求項 6 に記載の媒体搬送装置。

10

【請求項 9】

媒体を搬送する搬送ローラと、

媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された中央センサと、

媒体搬送方向において前記中央センサより下流側に且つ且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置されたサイドセンサと、

搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する判定部と、を有し、

前記中央センサ及び前記サイドセンサのうちの少なくとも一方は、媒体搬送方向において相互に異なる位置に配置された二つのセンサを含み、

前記判定部は、一番目に媒体を検出したセンサ、二番目に媒体を検出したセンサ及び三番目に媒体を検出したセンサが何れのセンサであるかと、前記一番目に媒体を検出したセンサが媒体を検出してから前記三番目に媒体を検出したセンサが媒体を検出するまでの時間とに基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する、

20

ことを特徴とする媒体搬送装置。

【請求項 10】

媒体を搬送する搬送ローラと、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 1 センサと、媒体搬送方向において前記第 1 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 2 センサと、媒体搬送方向において前記第 2 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 3 センサと、を有する媒体搬送装置の制御方法であって、

30

前記第 1 センサが一番目に媒体を検出し、前記第 3 センサが二番目に媒体を検出し、前記第 2 センサが三番目に媒体を検出した場合に、前記第 1 センサが媒体を検出してから前記第 2 センサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する、

ことを特徴とする制御方法。

【請求項 11】

媒体を搬送する搬送ローラと、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 1 センサと、媒体搬送方向において前記第 1 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 2 センサと、媒体搬送方向において前記第 2 センサより下流側に、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の前記一方のサイドに配置された第 3 センサと、を有する媒体搬送装置の制御方法であって、

40

前記第 1 センサ及び前記第 2 センサのうちの一方のセンサが一番目に媒体を検出し、前記第 1 センサ及び前記第 2 センサのうちの他方のセンサが二番目に媒体を検出し、前記第 3 センサが三番目に媒体を検出した場合に、前記一方のセンサが媒体を検出してから前記第 3 センサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する、

ことを特徴とする制御方法。

【請求項 12】

50

媒体を搬送する搬送ローラと、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された中央センサと、媒体搬送方向において前記中央センサより下流側に且つ且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置されたサイドセンサと、を有し、前記中央センサ及び前記サイドセンサのうちの少なくとも一方は、媒体搬送方向において相互に異なる位置に配置された二つのセンサを含む、媒体搬送装置の制御方法であって、

一番目に媒体を検出したセンサ、二番目に媒体を検出したセンサ及び三番目に媒体を検出したセンサが何れのセンサであるかと、前記一番目に媒体を検出したセンサが媒体を検出してから前記三番目に媒体を検出したセンサが媒体を検出するまでの時間とに基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する、
ことを特徴とする制御方法。

10

【請求項 1 3】

媒体を搬送する搬送ローラと、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 1 センサと、媒体搬送方向において前記第 1 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 2 センサと、媒体搬送方向において前記第 2 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 3 センサと、を有する媒体搬送装置の制御プログラムであって、

前記第 1 センサが一番目に媒体を検出し、前記第 3 センサが二番目に媒体を検出し、前記第 2 センサが三番目に媒体を検出した場合に、前記第 1 センサが媒体を検出してから前記第 2 センサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する、

20

ことを前記媒体搬送装置に実行させることを特徴とする制御プログラム。

【請求項 1 4】

媒体を搬送する搬送ローラと、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 1 センサと、媒体搬送方向において前記第 1 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 2 センサと、媒体搬送方向において前記第 2 センサより下流側に、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の前記一方のサイドに配置された第 3 センサと、を有する媒体搬送装置の制御プログラムであって、

30

前記第 1 センサ及び前記第 2 センサのうちの一方のセンサが一番目に媒体を検出し、前記第 1 センサ及び前記第 2 センサのうちの他方のセンサが二番目に媒体を検出し、前記第 3 センサが三番目に媒体を検出した場合に、前記一方のセンサが媒体を検出してから前記第 3 センサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する、

ことを前記媒体搬送装置に実行させることを特徴とする制御プログラム。

【請求項 1 5】

媒体を搬送する搬送ローラと、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された中央センサと、媒体搬送方向において前記中央センサより下流側に且つ且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置されたサイドセンサと、を有し、前記中央センサ及び前記サイドセンサのうちの少なくとも一方は、媒体搬送方向において相互に異なる位置に配置された二つのセンサを含む、媒体搬送装置の制御プログラムであって、

40

一番目に媒体を検出したセンサ、二番目に媒体を検出したセンサ及び三番目に媒体を検出したセンサが何れのセンサであるかと、前記一番目に媒体を検出したセンサが媒体を検出してから前記三番目に媒体を検出したセンサが媒体を検出するまでの時間とに基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する、

ことを前記媒体搬送装置に実行させることを特徴とする制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、媒体搬送装置、制御方法及び制御プログラムに関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

媒体を搬送しながら撮像するスキャナ等の媒体搬送装置では、搬送中の媒体の傾き角度が変化してしまい、媒体全体が撮像されない場合、又は、媒体が搬送路の側壁に衝突して媒体のジャム（紙詰まり）が発生する場合がある。

【 0 0 0 3 】

第 1 検出部、第 2 検出部及び第 3 検出部を備え、第 1 検出部と第 2 検出部と第 3 検出部との検出結果に基づき、媒体の搬送を停止する画像読取装置が開示されている（特許文献 1 を参照）。第 1 検出部は、媒体搬送方向において、給送ローラと分離ローラのニップ位置である第 1 位置と、搬送ローラ対のニップ位置である第 2 位置との間にあり、媒体幅方向において、給送ローラ及び搬送ローラ対の両側に位置するように設けられる。第 2 検出部は、媒体搬送方向において、第 1 検出部と、第 2 位置と、の間にあり、媒体幅方向において、給送ローラ及び搬送ローラ対の両側に位置するように設けられる。第 3 検出部は、媒体幅方向において一对の第 2 検出部の間であって、媒体搬送方向において第 1 位置の下流側であって一对の第 2 検出部の上流側に配置される。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

20

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 9 - 0 2 9 8 1 6 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

媒体搬送装置では、媒体全体が撮像されないこと、又は、媒体が搬送路の側壁に衝突して媒体のジャム（紙詰まり）が発生することを抑制するために、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを適切に判定することが求められている。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを適切に判定することが可能な媒体搬送装置、制御方法及び制御プログラムを提供することにある。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明の一側面に係る媒体搬送装置は、媒体を搬送する搬送ローラと、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 1 センサと、媒体搬送方向において第 1 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 2 センサと、媒体搬送方向において第 2 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 3 センサと、第 1 センサが一番目に媒体を検出し、第 3 センサが二番目に媒体を検出し、第 2 センサが三番目に媒体を検出した場合に、第 1 センサが媒体を検出してから第 2 センサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する判定部と、を有する。

40

【 0 0 0 8 】

本発明の一側面に係る媒体搬送装置は、媒体を搬送する搬送ローラと、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 1 センサと、媒体搬送方向において第 1 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 2 センサと、媒体搬送方向において第 2 センサより下流側に、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 3 センサと、第 1 センサ及び第 2 センサのうちの一方のセンサが一番目に媒体を検出し、第 1 センサ及び第 2 センサのうちの他方のセンサが二番目に媒体を検出し、第 3 センサが三番目に媒体を検出した場合に、一方のセンサが媒体を検出してから第 3 センサが媒体を検出するま

50

での時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する判定部と、を有する。

【 0 0 0 9 】

本発明の一側面に係る媒体搬送装置は、媒体を搬送する搬送ローラと、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された中央センサと、媒体搬送方向において中央センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置されたサイドセンサと、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する判定部と、を有し、中央センサ及びサイドセンサのうちの少なくとも一方は、媒体搬送方向において相互に異なる位置に配置された二つのセンサを含み、判定部は、一番目に媒体を検出したセンサ、二番目に媒体を検出したセンサ及び三番目に媒体を検出したセンサが何れのセンサであるかと、一番目に媒体を検出したセンサが媒体を検出してから三番目に媒体を検出したセンサが媒体を検出するまでの時間とに基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する。

10

【 0 0 1 0 】

本発明の一側面に係る制御方法は、媒体を搬送する搬送ローラと、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 1 センサと、媒体搬送方向において第 1 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 2 センサと、媒体搬送方向において第 2 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 3 センサと、を有する媒体搬送装置の制御方法であって、第 1 センサが一番目に媒体を検出し、第 3 センサが二番目に媒体を検出し、第 2 センサが三番目に媒体を検出した場合に、第 1 センサが媒体を検出してから第 2 センサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する。

20

【 0 0 1 1 】

本発明の一側面に係る制御方法は、媒体を搬送する搬送ローラと、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 1 センサと、媒体搬送方向において第 1 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 2 センサと、媒体搬送方向において第 2 センサより下流側に、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 3 センサと、を有する媒体搬送装置の制御方法であって、第 1 センサ及び第 2 センサのうちの一方のセンサが一番目に媒体を検出し、第 1 センサ及び第 2 センサのうちの他方のセンサが二番目に媒体を検出し、第 3 センサが三番目に媒体を検出した場合に、一方のセンサが媒体を検出してから第 3 センサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する。

30

【 0 0 1 2 】

本発明の一側面に係る制御方法は、媒体を搬送する搬送ローラと、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された中央センサと、媒体搬送方向において中央センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置されたサイドセンサと、を有し、中央センサ及びサイドセンサのうちの少なくとも一方は、媒体搬送方向において相互に異なる位置に配置された二つのセンサを含む、媒体搬送装置の制御方法であって、一番目に媒体を検出したセンサ、二番目に媒体を検出したセンサ及び三番目に媒体を検出したセンサが何れのセンサであるかと、一番目に媒体を検出したセンサが媒体を検出してから三番目に媒体を検出したセンサが媒体を検出するまでの時間とに基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する。

40

【 0 0 1 3 】

本発明の一側面に係る制御プログラムは、媒体を搬送する搬送ローラと、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 1 センサと、媒体搬送方向において第 1 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 2 センサと、媒体搬送方向において第 2 センサより下流側に且つ媒体

50

搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 3 センサと、を有する媒体搬送装置の制御プログラムであって、第 1 センサが一番目に媒体を検出し、第 3 センサが二番目に媒体を検出し、第 2 センサが三番目に媒体を検出した場合に、第 1 センサが媒体を検出してから第 2 センサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定することを媒体搬送装置に実行させる。

【 0 0 1 4 】

本発明の一側面に係る制御プログラムは、媒体を搬送する搬送ローラと、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 1 センサと、媒体搬送方向において第 1 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 2 センサと、媒体搬送方向において第 2 センサより下流側に、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 3 センサと、を有する媒体搬送装置の制御プログラムであって、第 1 センサ及び第 2 センサのうちの一方のセンサが一番目に媒体を検出し、第 1 センサ及び第 2 センサのうちの他方のセンサが二番目に媒体を検出し、第 3 センサが三番目に媒体を検出した場合に、一方のセンサが媒体を検出してから第 3 センサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定することを媒体搬送装置に実行させる。

10

【 0 0 1 5 】

本発明の一側面に係る制御プログラムは、媒体を搬送する搬送ローラと、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された中央センサと、媒体搬送方向において中央センサより下流側に且つ且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置されたサイドセンサと、を有し、中央センサ及びサイドセンサのうちの少なくとも一方は、媒体搬送方向において相互に異なる位置に配置された二つのセンサを含む、媒体搬送装置の制御プログラムであって、一番目に媒体を検出したセンサ、二番目に媒体を検出したセンサ及び三番目に媒体を検出したセンサが何れのセンサであるかと、一番目に媒体を検出したセンサが媒体を検出してから三番目に媒体を検出したセンサが媒体を検出するまでの時間とに基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定することを媒体搬送装置に実行させる。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、媒体搬送装置、制御方法及び制御プログラムは、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを適切に判定することが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】実施形態に係る媒体搬送装置 1 0 0 を示す斜視図である。

【図 2】媒体搬送装置 1 0 0 内部の搬送経路を説明するための図である。

【図 3】各センサについて説明するための模式図である。

【図 4】媒体搬送装置 1 0 0 の概略構成を示すブロック図である。

【図 5】累積スキュー条件テーブルのデータ構造の一例を示す図である。

【図 6】(A)、(B)は累積スキューについて説明するための模式図である。

【図 7】異常スキュー条件テーブルのデータ構造の一例を示す図である。

40

【図 8】(A)、(B)は異常スキューについて説明するための模式図である。

【図 9】記憶装置 1 4 0 及び処理回路 1 5 0 の概略構成を示す図である。

【図 1 0】媒体読取処理の動作の例を示すフローチャートである。

【図 1 1】媒体読取処理の動作の例を示すフローチャートである。

【図 1 2】(A)、(B)は、媒体の端部が領域外センサ 1 1 5 の位置を通過している状態を示す模式図である。

【図 1 3】(A)は他の累積スキュー条件テーブルのデータ構造の一例を示す図であり、(B)は他の異常スキュー条件テーブルのデータ構造の一例を示す図である。

【図 1 4】(A)は累積スキューについて説明するための模式図であり、(B)は異常スキューについて説明するための模式図である。

50

【図 15】(A) は累積スキューについて説明するための模式図であり、(B) は異常スキューについて説明するための模式図である。

【図 16】(A) は他の累積スキュー条件テーブルのデータ構造の一例を示す図であり、(B) は他の異常スキュー条件テーブルのデータ構造の一例を示す図である。

【図 17】(A) は他の累積スキュー条件テーブルのデータ構造の一例を示す図であり、(B) は他の異常スキュー条件テーブルのデータ構造の一例を示す図である。

【図 18】他の実施形態に係る処理回路 250 の概略構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の一側面に係る媒体搬送装置、制御方法及び制御プログラムについて図を参照しつつ説明する。但し、本発明の技術的範囲はそれらの実施の形態に限定されず、特許請求の範囲に記載された発明とその均等物に及ぶ点に留意されたい。

【0019】

図 1 は、イメージスキャナとして構成された媒体搬送装置 100 を示す斜視図である。媒体搬送装置 100 は、原稿である媒体を搬送し、撮像する。媒体は、用紙、厚紙、カード、冊子又はパスポート等である。媒体搬送装置 100 は、ファクシミリ、複写機、プリンタ複合機 (MFP、Multifunction Peripheral) 等でもよい。なお、搬送される媒体は、原稿でなく印刷対象物等でもよく、媒体搬送装置 100 はプリンタ等でもよい。

【0020】

図 1 において矢印 A1 は媒体搬送方向を示し、矢印 A2 は媒体搬送方向と直交する幅方向を示す。以下では、上流とは媒体搬送方向 A1 の上流のことをいい、下流とは媒体搬送方向 A1 の下流のことをいう。

【0021】

媒体搬送装置 100 は、下側筐体 101、上側筐体 102、載置台 103、排出台 104、操作装置 105 及び表示装置 106 等を備える。

【0022】

上側筐体 102 は、媒体搬送装置 100 の上面を覆う位置に配置され、媒体つまり時、媒体搬送装置 100 内部の清掃時等に開閉可能なようにヒンジにより下側筐体 101 に係合している。

【0023】

載置台 103 は、下側筐体 101 に係合している。載置台 103 は、媒体を載置する載置面 103a を有し、給送及び搬送される媒体を載置する。載置面 103a 上には、サイドガイド 103b が、媒体搬送方向と直交する幅方向 A2 に移動可能に設けられる。サイドガイド 103b は、載置台 103 に載置された媒体の幅に合わせて位置決めされ、媒体の幅方向を規制する。図 1 に示す例では、幅方向 A2 において、媒体が中央部に配置されるように、二つのサイドガイド 103b が間隔を空けて配置されている。幅方向 A2 において、媒体が一方の端部に配置されるように、一つのサイドガイド 103b のみが配置されてもよい。

【0024】

排出台 104 は、上側筐体 102 に係合し、排出された媒体を載置する。排出台 104 は、下側筐体 101 に係合するように設けられてもよい。

【0025】

操作装置 105 は、ボタン等の入力デバイス及び入力デバイスから信号を取得するインタフェース回路を有し、利用者による入力操作を受け付け、利用者の入力操作に応じた操作信号を出力する。表示装置 106 は、液晶、有機 EL (Electro-Luminescence) 等を含むディスプレイ及びディスプレイに画像データを出力するインタフェース回路を有し、画像データをディスプレイに表示する。

【0026】

図 2 は、媒体搬送装置 100 内部の搬送経路を説明するための図である。

【0027】

10

20

30

40

50

媒体搬送装置 100 内部の搬送経路は、載置センサ 111、給送ローラ 112、分離ローラ 113、第 1 中央センサ 114、領域外センサ 115、第 2 中央センサ 116、第 1 サイドセンサ 117、厚さセンサ 118、第 2 サイドセンサ 119、第 1 搬送ローラ 120、第 2 搬送ローラ 121、第 3 サイドセンサ 122、撮像装置 123、第 3 搬送ローラ 124 及び第 4 搬送ローラ 125 等を有している。

【0028】

給送ローラ 112、分離ローラ 113、第 1 搬送ローラ 120、第 2 搬送ローラ 121、第 3 搬送ローラ 124 及び / 又は第 4 搬送ローラ 125 は、媒体を搬送する搬送ローラの一例である。給送ローラ 112、分離ローラ 113、第 1 搬送ローラ 120、第 2 搬送ローラ 121、第 3 搬送ローラ 124 及び / 又は第 4 搬送ローラ 125 のそれぞれの数は 10 一つに限定されず、複数でもよい。その場合、複数の給送ローラ 112、分離ローラ 113、第 1 搬送ローラ 120、第 2 搬送ローラ 121、第 3 搬送ローラ 124 及び / 又は第 4 搬送ローラ 125 は、それぞれ幅方向 A2 に間隔を空けて並べて配置される。

【0029】

媒体搬送装置 100 は、いわゆるストレートパスを有する。下側筐体 101 の上面は、媒体の搬送路の下側ガイド 101a を形成し、上側筐体 102 の下面は、媒体の搬送路の上側ガイド 102a を形成する。

【0030】

載置センサ 111 は、給送ローラ 112 及び分離ローラ 113 より上流側に配置される。載置センサ 111 は、接触検出センサを有し、載置台 103 に媒体が載置されているか 20 否かを検出する。載置センサ 111 は、載置台 103 に媒体が載置されている状態と載置されていない状態とで信号値が変化する載置信号を生成して出力する。なお、載置センサ 111 は接触検知センサに限定されず、載置センサ 111 として、光検知センサ等の、媒体の有無を検出可能な他の任意のセンサが使用されてもよい。

【0031】

給送ローラ 112 は、下側筐体 101 に設けられ、載置台 103 に載置された媒体を下側から順に分離して給送する。各給送ローラ 112 は、別個のモータにより、それぞれ独立に回転するように設けられる。各給送ローラ 112 は、共通のモータにより一体に回転するように設けられてもよい。分離ローラ 113 は、いわゆるブレーキローラ又はリタードローラであり、上側筐体 102 に設けられ、給送ローラ 112 と対向して配置され、媒体 30 給送方向の反対方向に回転する。分離ローラ 113 は、媒体給送方向の反対方向 A4 に回転可能に又は停止可能に設けられる。

【0032】

厚さセンサ 118 は、給送ローラ 112 及び分離ローラ 113 より下流側且つ第 1 搬送ローラ 120 及び第 2 搬送ローラ 121 より上流側に配置される。図 2 に示す例では、厚さセンサ 118 は、第 1 サイドセンサ 117 より下流側且つ第 2 サイドセンサ 119 より上流側に配置されている。厚さセンサ 118 は、媒体搬送路上の任意の位置に配置されてもよい。厚さセンサ 118 は、超音波センサであり、超音波発信器 118a 及び超音波受信器 118b を含む。超音波発信器 118a 及び超音波受信器 118b は、媒体の搬送路の近傍に、搬送路を挟んで対向して配置される。超音波発信器 118a は、超音波を発信 40 する。一方、超音波受信器 118b は、超音波発信器 118a により発信され、媒体を透過した超音波を受信し、受信した超音波に応じた電気信号である厚さ信号を生成して出力する。媒体を透過する超音波は、その媒体自体によっても減衰し、透過する媒体が厚いほど、減衰量は大きくなる。したがって、媒体搬送装置 100 は、厚さ信号に基づいて、搬送される媒体の厚さを検出することができる。また、複数の媒体が重なって搬送される場合、媒体を透過する超音波は、重なって搬送される媒体の間の空気層で減衰する。したがって、媒体搬送装置 100 は、厚さ信号に基づいて、媒体の重送を検出することができる。

【0033】

厚さセンサ 118 として、例えば媒体の搬送路に対して一方の側に設けられた発光器及 50

び受光器のペアと、他方の側に設けられた発光器及び受光器のペアとを含む反射光センサが用いられてもよい。反射光センサは、一方のペアが媒体の一方の面に光を照射してから反射光を受光するまでの時間と、他方のペアが媒体の他方の面に光を照射してから反射光を受光するまでの時間とから、各ペアと媒体の各面までの距離を検出する。反射光センサは、二つのペアの間の距離から、検出した各距離を減算した減算値を厚さとして示す厚さ信号を生成する。厚さセンサ 118 として、搬送される媒体により押圧される押圧力を検出し、検出した押圧力を厚さとして示す厚さ信号を生成して出力する圧力センサが用いられてもよい。また、厚さセンサ 118 として、搬送される媒体に接触する接触片の移動量を検出し、検出した移動量を厚さとして示す厚さ信号を生成して出力する移動量センサが用いられてもよい。

10

【0034】

第1搬送ローラ 120 及び第2搬送ローラ 121 は、給送ローラ 112 より下流側に、相互に対向して配置され、給送ローラ 112 及び分離ローラ 113 によって給送された媒体を撮像装置 123 に搬送する。第1搬送ローラ 120 は、上側筐体 102 に設けられ、第2搬送ローラ 121 は、下側筐体 101 に、第1搬送ローラ 120 の下側に設けられる。各第1搬送ローラ 120 及び / 又は各第2搬送ローラ 121 は、共通のモータにより一体に回転するように設けられる。各第1搬送ローラ 120 及び / 又は各第2搬送ローラ 121 は、別個のモータにより、それぞれ独立に回転するように設けられてもよい。第1搬送ローラ 120 及び第2搬送ローラ 121 のうちの何れか一方のローラは、他方のローラに従動して回転する従動ローラでもよい。

20

【0035】

撮像装置 123 は、第1搬送ローラ 120 及び第2搬送ローラ 121 より下流側に配置され、第1搬送ローラ 120 及び第2搬送ローラ 121 によって搬送された媒体を撮像する。撮像装置 123 は、媒体搬送路を挟んで相互に対向して配置された第1撮像装置 123a 及び第2撮像装置 123b を含む。第1撮像装置 123a は、主走査方向に直線状に配列された CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) による撮像素子を有する等倍光学系タイプの CIS (Contact Image Sensor) によるラインセンサを有する。また、第1撮像装置 123a は、撮像素子上に像を結ぶレンズと、撮像素子から出力された電気信号を増幅し、アナログ / デジタル (A / D) 変換する A / D 変換器とを有する。第1撮像装置 123a は、後述する処理回路からの制御に従って、搬送される媒体の表面を撮像して入力画像を生成し、出力する。

30

【0036】

同様に、第2撮像装置 123b は、主走査方向に直線状に配列された CMOS による撮像素子を有する等倍光学系タイプの CIS によるラインセンサを有する。また、第2撮像装置 123b は、撮像素子上に像を結ぶレンズと、撮像素子から出力された電気信号を増幅し、アナログ / デジタル (A / D) 変換する A / D 変換器とを有する。第2撮像装置 123b は、後述する処理回路からの制御に従って、搬送される媒体の裏面を撮像して入力画像を生成し、出力する。

【0037】

なお、媒体搬送装置 100 は、第1撮像装置 123a 及び第2撮像装置 123b を一方だけ配置し、媒体の片面だけを読み取ってもよい。また、CMOS による撮像素子を備える等倍光学系タイプの CIS によるラインセンサの代わりに、CCD (Charge Coupled Device) による撮像素子を備える等倍光学系タイプの CIS によるラインセンサが利用されてもよい。また、CMOS 又は CCD による撮像素子を備える縮小光学系タイプのラインセンサが利用されてもよい。

40

【0038】

第3搬送ローラ 124 及び第4搬送ローラ 125 は、撮像装置 123 より下流側に、相互に対向して配置され、第1搬送ローラ 120 及び第2搬送ローラ 121 によって搬送され、撮像装置 123 によって撮像された媒体を排出台 104 に排出する。第3搬送ローラ 124 は、上側筐体 102 に設けられ、第4搬送ローラ 125 は、下側筐体 101 に、第

50

3 搬送ローラ 1 2 4 の下側に設けられる。各第 3 搬送ローラ 1 2 4 及び / 又は各第 4 搬送ローラ 1 2 5 は、共通のモータにより一体に回転するように設けられる。各第 3 搬送ローラ 1 2 4 及び / 又は各第 4 搬送ローラ 1 2 5 は、別個のモータにより、それぞれ独立に回転するように設けられてもよい。第 3 搬送ローラ 1 2 4 及び第 4 搬送ローラ 1 2 5 のうちの何れか一方のローラは、他方のローラに従動して回転する従動ローラでもよい。

【0039】

載置台 1 0 3 に載置された媒体は、給送ローラ 1 1 2 が図 2 の矢印 A 3 の方向、即ち媒体給送方向に回転することによって、下側ガイド 1 0 1 a と上側ガイド 1 0 2 a の間を媒体搬送方向 A 1 に向かって搬送される。媒体搬送装置 1 0 0 は、給送モードとして、媒体を分離しながら給送する分離モードと、媒体を分離せずに給送する非分離モードとを有する。給送モードは、利用者により操作装置 1 0 5 又は媒体搬送装置 1 0 0 と通信接続する情報処理装置を用いて設定される。給送モードが分離モードに設定されている場合、分離ローラ 1 1 3 は、媒体搬送時、矢印 A 4 の方向、即ち媒体給送方向の反対方向に回転又は停止する。これにより、分離された媒体以外の媒体の搬送が制限される（重送の防止）。一方、給送モードが非分離モードに設定されている場合、分離ローラ 1 1 3 は、矢印 A 4 の反対方向、即ち媒体給送方向に回転する。

10

【0040】

媒体は、下側ガイド 1 0 1 a と上側ガイド 1 0 2 a によりガイドされながら、第 1 搬送ローラ 1 2 0 と第 2 搬送ローラ 1 2 1 の間に送られる。媒体は、第 1 搬送ローラ 1 2 0 及び第 2 搬送ローラ 1 2 1 がそれぞれ矢印 A 5 及び矢印 A 6 の方向に回転することによって、第 1 撮像装置 1 2 3 a と第 2 撮像装置 1 2 3 b の間に送られる。撮像装置 1 2 3 により読み取られた媒体は、第 3 搬送ローラ 1 2 4 及び第 4 搬送ローラ 1 2 5 がそれぞれ矢印 A 7 及び矢印 A 8 の方向に回転することによって排出台 1 0 4 上に排出される。

20

【0041】

図 3 は、媒体を検出するための各センサについて説明するための模式図である。

【0042】

図 3 に示す例では、給送ローラ 1 1 2、分離ローラ 1 1 3、第 1 搬送ローラ 1 2 0、第 2 搬送ローラ 1 2 1、第 3 搬送ローラ 1 2 4 及び第 4 搬送ローラ 1 2 5 の数はそれぞれ二つである。また、第 1 中央センサ 1 1 4 及び第 2 中央センサ 1 1 6 の数は一つであり、領域外センサ 1 1 5、第 1 サイドセンサ 1 1 7、第 2 サイドセンサ 1 1 9 及び第 3 サイドセンサ 1 2 2 の数はそれぞれ二つである。なお、第 1 中央センサ 1 1 4、領域外センサ 1 1 5、第 2 中央センサ 1 1 6、第 1 サイドセンサ 1 1 7、第 2 サイドセンサ 1 1 9 及び / 又は第 3 サイドセンサ 1 2 2 の数は、任意の数でよい。

30

【0043】

第 1 中央センサ 1 1 4 は、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 1 センサ及び中央センサの一例であり、その配置位置に搬送された媒体を検出する。第 1 中央センサ 1 1 4 は、媒体搬送方向 A 1 において給送ローラ 1 1 2 及び分離ローラ 1 1 3 より下流側に、且つ、媒体搬送方向と直交する幅方向 A 2 において媒体搬送路の中央部に配置される。特に、第 1 中央センサ 1 1 4 は、媒体搬送方向 A 1 において、給送ローラ 1 1 2 と分離ローラ 1 1 3 のニップ部 N 1 より下流側且つ第 1 搬送ローラ 1 2 0 及び第 2 搬送ローラ 1 2 1 のニップ部 N 2 より上流側に配置される。また、第 1 中央センサ 1 1 4 は、幅方向 A 2 において、複数の領域外センサ 1 1 5 の間、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 の間、第 2 サイドセンサ 1 1 9 の間、且つ / 又は、複数の第 3 サイドセンサ 1 2 2 の間に配置される。第 1 中央センサ 1 1 4 は、幅方向 A 2 において、複数の給送ローラ 1 1 2（ニップ部 N 1）の間、複数の第 1 搬送ローラ 1 2 0（ニップ部 N 2）の間、且つ / 又は、複数の第 3 搬送ローラ 1 2 4（第 3 搬送ローラ 1 2 4 と第 4 搬送ローラ 1 2 5 のニップ部 N 3）の間に配置される。図 3 に示す例では、第 1 中央センサ 1 1 4 は、媒体搬送方向 A 1 において給送ローラ 1 1 2 と分離ローラ 1 1 3 のニップ部 N 1 の近傍に、且つ、幅方向 A 2 において媒体搬送路の中心位置に配置される。

40

【0044】

50

第 1 中央センサ 1 1 4 は、媒体搬送路に対して一方の側に設けられた発光器 1 1 4 a 及び受光器 1 1 4 b と、媒体搬送路を挟んで発光器 1 1 4 a 及び受光器 1 1 4 b と対向する位置に設けられた導光管とを含む。発光器 1 1 4 a は、L E D (Light Emitting Diode) 等であり、媒体搬送路に向けて光を照射する。一方、受光器 1 1 4 b は、フォトダイオード等であり、発光器 1 1 4 a により照射され、導光管により導かれた光を受光する。発光器 1 1 4 a 及び受光器 1 1 4 b の少なくとも一方と対向する位置に媒体が存在するときは、発光器 1 1 4 a から照射された光は媒体により遮られるため、受光器 1 1 4 b は発光器 1 1 4 a から照射された光を検出しない。第 1 中央センサ 1 1 4 は、受光器 1 1 4 b が受光する光の強度に基づいて、第 1 中央センサ 1 1 4 の位置に媒体が存在する状態と存在しない状態とで信号値が変化する第 1 中央信号を生成して出力する。

10

【 0 0 4 5 】

発光器 1 1 4 a 及び受光器 1 1 4 b は、幅方向 A 2 において同一位置に配置されよう、媒体搬送方向 A 1 に間隔を空けて並べて配置される。発光器 1 1 4 a 及び受光器 1 1 4 b が幅方向 A 2 において異なる位置に配置される場合、媒体が発光器 1 1 4 a の位置と受光器 1 1 4 b の位置のうちの何れの位置を先に通過するかは、媒体の傾きによって異なる。一方、発光器 1 1 4 a 及び受光器 1 1 4 b が幅方向 A 2 において同一位置に配置される場合、媒体は、その傾きによらず、発光器 1 1 4 a の位置と受光器 1 1 4 b の位置のうちの上流側の位置を先に通過する可能性が高い。したがって、媒体搬送装置 1 0 0 は、媒体の端部が幅方向 A 2 における特定位置（発光器 1 1 4 a の位置と受光器 1 1 4 b の位置のうちの上流側の位置）を通過するタイミングを正確に特定できる。また、発光器 1 1 4 a 及び受光器 1 1 4 b が幅方向 A 2 において同一位置、特に中央位置に配置されることにより、発光器 1 1 4 a、受光器 1 1 4 b 及び / 又はその光の通過穴の配置位置の製造誤差による媒体の検出タイミングの誤差が低減される。したがって、媒体搬送装置 1 0 0 は、第 1 中央センサ 1 1 4 と、第 1 中央センサ 1 1 4 より外側に配置された複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 又は複数の第 2 サイドセンサ 1 1 9 とを用いて、媒体の傾き度合いをより正確に検出できる。なお、発光器 1 1 4 a 及び受光器 1 1 4 b は、幅方向 A 2 において異なる位置に配置されるように、幅方向 A 2 に間隔を空けて並べて配置されてもよい。

20

【 0 0 4 6 】

領域外センサ 1 1 5 は、その配置位置に搬送された媒体を検出する。図 3 に示す例では、二つの領域外センサ 1 1 5 が、幅方向 A 2 に間隔を空けて並べて配置されている。領域外センサ 1 1 5 は、媒体搬送方向 A 1 において給送ローラ 1 1 2 及び分離ローラ 1 1 3 より下流側、特に第 1 中央センサ 1 1 4 より下流側に、且つ、媒体搬送方向と直交する幅方向 A 2 において媒体搬送路の両方のサイドのそれぞれに配置される。特に、領域外センサ 1 1 5 は、媒体搬送方向 A 1 において、撮像装置 1 2 3 より上流側、特に第 1 搬送ローラ 1 2 0 及び第 2 搬送ローラ 1 2 1 のニップ部 N 2 より上流側に配置される。また、領域外センサ 1 1 5 は、幅方向 A 2 において、媒体搬送路の側壁 1 0 1 b より内側（中央側）に配置される。領域外センサ 1 1 5 は、幅方向 A 2 において、載置台 1 0 3 に載置された状態の、媒体搬送装置 1 0 0 がサポートする最大サイズの媒体より外側（側壁 1 0 1 b 側）、即ち最も外側に配置された状態のサイドガイド 1 0 3 b の内側側面の位置より外側に配置される。また、領域外センサ 1 1 5 は、幅方向 A 2 において、撮像装置 1 2 3 の撮像範囲の端部位置より外側に配置される。領域外センサ 1 1 5 は、幅方向 A 2 において、撮像装置 1 2 3 の撮像範囲の端部位置より内側に配置されてもよい。

30

40

【 0 0 4 7 】

領域外センサ 1 1 5 は、媒体搬送路に対して一方の側に設けられた発光器 1 1 5 a 及び受光器 1 1 5 b と、媒体搬送路を挟んで発光器 1 1 5 a 及び受光器 1 1 5 b と対向する位置に設けられた導光管とを含む。発光器 1 1 5 a は、L E D 等であり、媒体搬送路に向けて光を照射する。一方、受光器 1 1 5 b は、フォトダイオード等であり、発光器 1 1 5 a により照射され、導光管により導かれた光を受光する。発光器 1 1 5 a 及び受光器 1 1 5 b の少なくとも一方と対向する位置に媒体が存在するときは、発光器 1 1 5 a から照射された光は媒体により遮られるため、受光器 1 1 5 b は発光器 1 1 5 a から照射された光を

50

検出しない。領域外センサ 1 1 5 は、受光器 1 1 5 b が受光する光の強度に基づいて、領域外センサ 1 1 5 の位置に媒体が存在する状態と存在しない状態とで信号値が変化する領域外信号を生成して出力する。

【 0 0 4 8 】

発光器 1 1 5 a 及び受光器 1 1 5 b は、幅方向 A 2 において同一位置に配置されるように、媒体搬送方向 A 1 に間隔を空けて並べて配置される。なお、発光器 1 1 5 a 及び受光器 1 1 5 b は、幅方向 A 2 において異なる位置に配置されるように、幅方向 A 2 に間隔を空けて並べて配置されてもよい。

【 0 0 4 9 】

第 2 中央センサ 1 1 6 は、媒体搬送方向において第 1 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 2 センサ及び中央センサの一例であり、その配置位置に搬送された媒体を検出する。第 2 中央センサ 1 1 6 は、媒体搬送方向 A 1 において給送ローラ 1 1 2 及び分離ローラ 1 1 3 より下流側、特に第 1 中央センサ 1 1 4 より下流側に、且つ、媒体搬送方向と直交する幅方向 A 2 において媒体搬送路の中央部に配置される。即ち、第 2 中央センサ 1 1 6 は、媒体搬送方向 A 1 において、第 1 中央センサ 1 1 4 と異なる位置に配置される。特に、第 2 中央センサ 1 1 6 は、媒体搬送方向 A 1 において、領域外センサ 1 1 5 より下流側且つ撮像装置 1 2 3 より上流側、特に第 1 搬送ローラ 1 2 0 及び第 2 搬送ローラ 1 2 1 のニップ部 N 2 より上流側に配置される。また、第 2 中央センサ 1 1 6 は、幅方向 A 2 において、複数の領域外センサ 1 1 5 の間、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 の間、第 2 サイドセンサ 1 1 9 の間、且つ / 又は、複数の第 3 サイドセンサ 1 2 2 の間に配置される。第 2 中央センサ 1 1 6 は、幅方向 A 2 において、複数の給送ローラ 1 1 2 (ニップ部 N 1) の間、複数の第 1 搬送ローラ 1 2 0 (ニップ部 N 2) の間、且つ / 又は、複数の第 3 搬送ローラ 1 2 4 (ニップ部 N 3) の間に配置される。図 3 に示す例では、第 2 中央センサ 1 1 6 は、幅方向 A 2 において、媒体搬送路の中心位置に配置される。

【 0 0 5 0 】

第 2 中央センサ 1 1 6 は、媒体搬送路に対して一方の側に設けられた発光器 1 1 6 a 及び受光器 1 1 6 b と、媒体搬送路を挟んで発光器 1 1 6 a 及び受光器 1 1 6 b と対向する位置に設けられた導光管とを含む。発光器 1 1 6 a は、LED 等であり、媒体搬送路に向けて光を照射する。一方、受光器 1 1 6 b は、フォトダイオード等であり、発光器 1 1 6 a により照射され、導光管により導かれた光を受光する。発光器 1 1 6 a 及び受光器 1 1 6 b の少なくとも一方と対向する位置に媒体が存在するときは、発光器 1 1 6 a から照射された光は媒体により遮られるため、受光器 1 1 6 b は発光器 1 1 6 a から照射された光を検出しない。第 2 中央センサ 1 1 6 は、受光器 1 1 6 b が受光する光の強度に基づいて、第 2 中央センサ 1 1 6 の位置に媒体が存在する状態と存在しない状態とで信号値が変化する第 2 中央信号を生成して出力する。

【 0 0 5 1 】

発光器 1 1 6 a 及び受光器 1 1 6 b は、幅方向 A 2 において同一位置に配置されるように、媒体搬送方向 A 1 に間隔を空けて並べて配置される。これにより、媒体搬送装置 1 0 0 は、第 2 中央センサ 1 1 6 と、第 2 中央センサ 1 1 6 より外側に配置された複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 又は複数の第 2 サイドセンサ 1 1 9 とを用いて、媒体の傾き度合いをより正確に検出できる。なお、発光器 1 1 6 a 及び受光器 1 1 6 b は、幅方向 A 2 において異なる位置に配置されるように、幅方向 A 2 に間隔を空けて並べて配置されてもよい。

【 0 0 5 2 】

第 1 サイドセンサ 1 1 7 は、媒体搬送方向において第 2 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイド及びその反対側のサイドにそれぞれ配置された第 3 センサ及び第 4 センサ並びにサイドセンサの一例である。第 1 サイドセンサ 1 1 7 は、その配置位置に搬送された媒体を検出する。図 3 に示す例では、二つの第 1 サイドセンサ 1 1 7 が、幅方向 A 2 に間隔を空けて並べて配置されている。第 1 サイドセンサ 1 1 7 は、媒体搬送方向 A 1 において、第 1 中央センサ 1 1 4 及び第 2 中央セン

サ 1 1 6 より下流側に、且つ、媒体搬送方向と直交する幅方向 A 2 において媒体搬送路の両方のサイドのそれぞれに配置される。特に、第 1 サイドセンサ 1 1 7 は、媒体搬送方向 A 1 において、撮像装置 1 2 3 より上流側、特に第 1 搬送ローラ 1 2 0 及び第 2 搬送ローラ 1 2 1 のニップ部 N 2 より上流側に配置される。また、第 1 サイドセンサ 1 1 7 は、幅方向 A 2 において、載置台 1 0 3 に載置された状態の、媒体搬送装置 1 0 0 がサポートする最大サイズの媒体より内側、即ち最も外側に配置された状態のサイドガイド 1 0 3 b の内側側面の位置より内側に配置される。また、第 1 サイドセンサ 1 1 7 は、幅方向 A 2 において、撮像装置 1 2 3 の撮像範囲の端部位置より内側に配置される。

【 0 0 5 3 】

第 1 サイドセンサ 1 1 7 は、媒体搬送路に対して一方の側に設けられた発光器 1 1 7 a 及び受光器 1 1 7 b と、媒体搬送路を挟んで発光器 1 1 7 a 及び受光器 1 1 7 b と対向する位置に設けられた導光管とを含む。発光器 1 1 7 a は、LED 等であり、媒体搬送路に向けて光を照射する。一方、受光器 1 1 7 b は、フォトダイオード等であり、発光器 1 1 7 a により照射され、導光管により導かれた光を受光する。発光器 1 1 7 a 及び受光器 1 1 7 b の少なくとも一方と対向する位置に媒体が存在するときは、発光器 1 1 7 a から照射された光は媒体により遮られるため、受光器 1 1 7 b は発光器 1 1 7 a から照射された光を検出しない。第 1 サイドセンサ 1 1 7 は、受光器 1 1 7 b が受光する光の強度に基づいて、第 1 サイドセンサ 1 1 7 の位置に媒体が存在する状態と存在しない状態とで信号値が変化する第 1 サイド信号を生成して出力する。

【 0 0 5 4 】

発光器 1 1 7 a 及び受光器 1 1 7 b は、幅方向 A 2 において異なる位置に配置されるように、幅方向 A 2 に間隔を空けて並べて配置される。これにより、媒体搬送装置 1 0 0 は、発光器 1 1 7 a と受光器 1 1 7 b の間の広範囲な領域において、搬送される媒体の端部の通過を監視できる。したがって、媒体搬送装置 1 0 0 は、載置台 1 0 3 上で媒体の載置位置がずれている場合でも、媒体の傾き度合いをより確実に検出することができる。なお、発光器 1 1 7 a 及び受光器 1 1 7 b は、幅方向 A 2 において同一位置に配置されるように、媒体搬送方向 A 1 に間隔を空けて並べて配置されてもよい。その場合、媒体搬送装置 1 0 0 は、媒体の傾き度合いをより正確に検出することができる。

【 0 0 5 5 】

第 2 サイドセンサ 1 1 9 は、媒体搬送方向において第 3 センサより下流側に、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 5 センサ及びサイドセンサの一例である。第 2 サイドセンサ 1 1 9 は、その配置位置に搬送された媒体を検出する。図 3 に示す例では、二つの第 2 サイドセンサ 1 1 9 が、幅方向 A 2 に間隔を空けて並べて配置されている。第 2 サイドセンサ 1 1 9 は、媒体搬送方向 A 1 において、第 1 中央センサ 1 1 4、第 2 中央センサ 1 1 6 及び第 1 サイドセンサ 1 1 7 より下流側に、且つ、媒体搬送方向と直交する幅方向 A 2 において媒体搬送路の両方のサイドのそれぞれに配置される。即ち、第 2 サイドセンサ 1 1 9 は、媒体搬送方向 A 1 において、第 1 サイドセンサ 1 1 7 と異なる位置に配置される。特に、第 2 サイドセンサ 1 1 9 は、媒体搬送方向 A 1 において、撮像装置 1 2 3 より上流側、特に第 1 搬送ローラ 1 2 0 及び第 2 搬送ローラ 1 2 1 のニップ部 N 2 より上流側に配置される。また、第 2 サイドセンサ 1 1 9 は、幅方向 A 2 において、載置台 1 0 3 に載置された状態の、媒体搬送装置 1 0 0 がサポートする最大サイズの媒体より内側、即ち最も外側に配置された状態のサイドガイド 1 0 3 b の内側側面の位置より内側に配置される。また、第 2 サイドセンサ 1 1 9 は、幅方向 A 2 において、撮像装置 1 2 3 の撮像範囲の端部位置より内側に配置される。各第 2 サイドセンサ 1 1 9 は、幅方向 A 2 において、各第 1 サイドセンサ 1 1 7 より内側（中央側）に配置される。なお、各第 2 サイドセンサ 1 1 9 は、幅方向 A 2 において、各第 1 サイドセンサ 1 1 7 と同一位置又は各第 1 サイドセンサ 1 1 7 より外側に配置されてもよい。

【 0 0 5 6 】

第 2 サイドセンサ 1 1 9 は、媒体搬送路に対して一方の側に設けられた発光器 1 1 9 a 及び受光器 1 1 9 b と、媒体搬送路を挟んで発光器 1 1 9 a 及び受光器 1 1 9 b と対向す

る位置に設けられた導光管とを含む。発光器 119a は、LED 等であり、媒体搬送路に向けて光を照射する。一方、受光器 119b は、フォトダイオード等であり、発光器 119a により照射され、導光管により導かれた光を受光する。発光器 119a 及び受光器 119b の少なくとも一方と対向する位置に媒体が存在するときは、発光器 119a から照射された光は媒体により遮られるため、受光器 119b は発光器 119a から照射された光を検出しない。第 2 サイドセンサ 119 は、受光器 119b が受光する光の強度に基づいて、第 2 サイドセンサ 119 の位置に媒体が存在する状態と存在しない状態とで信号値が変化する第 2 サイド信号を生成して出力する。

【0057】

発光器 119a 及び受光器 119b は、幅方向 A2 において異なる位置に配置されるように、幅方向 A2 に間隔を空けて並べて配置される。これにより、媒体搬送装置 100 は、媒体の傾き度合いをより確実に検出することができる。なお、発光器 119a 及び受光器 119b は、幅方向 A2 において同一位置に配置されるように、媒体搬送方向 A1 に間隔を空けて並べて配置されてもよい。その場合、媒体搬送装置 100 は、媒体の傾き度合いをより正確に検出することができる。

【0058】

第 3 サイドセンサ 122 は、その配置位置に搬送された媒体を検出する。図 3 に示す例では、二つの第 3 サイドセンサ 122 が、幅方向 A2 に間隔を空けて並べて配置されている。第 3 サイドセンサ 122 は、媒体搬送方向 A1 において、第 1 サイドセンサ 117 及び第 2 サイドセンサ 119 より下流側に、且つ、媒体搬送方向と直交する幅方向 A2 において媒体搬送路の両方のサイドのそれぞれに配置される。即ち、第 3 サイドセンサ 122 は、媒体搬送方向 A1 において、第 1 サイドセンサ 117 及び第 2 サイドセンサ 119 のそれぞれと異なる位置に配置される。特に、第 3 サイドセンサ 122 は、媒体搬送方向 A1 において、第 1 搬送ローラ 120 及び第 2 搬送ローラ 121 のニップ部 N2 より下流側且つ撮像装置 123 より上流側に配置される。また、第 3 サイドセンサ 122 は、幅方向 A2 において、載置台 103 に載置された状態の、媒体搬送装置 100 がサポートする最大サイズの媒体より内側、即ち最も外側に配置された状態のサイドガイド 103b の内側側面の位置より内側に配置される。また、第 3 サイドセンサ 122 は、幅方向 A2 において、撮像装置 123 の撮像範囲の端部位置より内側に配置される。

【0059】

第 3 サイドセンサ 122 は、媒体搬送路に対して一方の側に設けられた発光器 122a 及び受光器 122b と、媒体搬送路を挟んで発光器 122a 及び受光器 122b と対向する位置に設けられた導光管とを含む。発光器 122a は、LED 等であり、媒体搬送路に向けて光を照射する。一方、受光器 122b は、フォトダイオード等であり、発光器 122a により照射され、導光管により導かれた光を受光する。発光器 122a 及び受光器 122b の少なくとも一方と対向する位置に媒体が存在するときは、発光器 122a から照射された光は媒体により遮られるため、受光器 122b は発光器 122a から照射された光を検出しない。第 3 サイドセンサ 122 は、受光器 122b が受光する光の強度に基づいて、第 3 サイドセンサ 122 の位置に媒体が存在する状態と存在しない状態とで信号値が変化する第 3 サイド信号を生成して出力する。

【0060】

発光器 122a 及び受光器 122b は、幅方向 A2 において異なる位置に配置されるように、幅方向 A2 に間隔を空けて並べて配置される。これにより、媒体搬送装置 100 は、媒体の傾き度合いをより確実に検出することができる。なお、発光器 122a 及び受光器 122b は、幅方向 A2 において同一位置に配置されるように、媒体搬送方向 A1 に間隔を空けて並べて配置されてもよい。その場合、媒体搬送装置 100 は、媒体の傾き度合いをより正確に検出することができる。

【0061】

なお、第 1 中央センサ 114、領域外センサ 115、第 2 中央センサ 116、第 1 サイドセンサ 117、第 2 サイドセンサ 119 及び / 又は第 3 サイドセンサ 122 の各センサ

10

20

30

40

50

において、導光管の代わりに、ミラー等の反射部材が使用されてもよい。また、各センサにおいて、発光器及び受光器は、媒体搬送路を挟んで対向して設けられてもよい。また、各センサは、媒体が接触している場合、又は、媒体が接触していない場合に所定の電流を流す接触検知センサ等により、媒体の存在を検出してもよい。また、各センサは、超音波センサにより、媒体の存在を検出してもよい。

【 0 0 6 2 】

図 4 は、媒体搬送装置 1 0 0 の概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 6 3 】

媒体搬送装置 1 0 0 は、前述した構成に加えて、モータ 1 3 1、インタフェース装置 1 3 2、記憶装置 1 4 0 及び処理回路 1 5 0 等をさらに有する。

10

【 0 0 6 4 】

モータ 1 3 1 は、一又は複数のモータを含み、処理回路 1 5 0 からの制御信号によって、給送ローラ 1 1 2、分離ローラ 1 1 3、第 1 搬送ローラ 1 2 0、第 2 搬送ローラ 1 2 1、第 3 搬送ローラ 1 2 4 及び / 又は第 4 搬送ローラ 1 2 5 を回転させて媒体を搬送させる。モータ 1 3 1 は、各給送ローラ 1 1 2 を独立に回転させる別個のモータを含む。モータ 1 3 1 は、各第 1 搬送ローラ 1 2 0、各第 2 搬送ローラ 1 2 1、各第 3 搬送ローラ 1 2 4 及び各第 4 搬送ローラ 1 2 5 を独立に回転させる別個のモータを含んでもよい。

【 0 0 6 5 】

インタフェース装置 1 3 2 は、例えば U S B 等のシリアルバスに準じるインタフェース回路を有し、不図示の情報処理装置（例えば、パーソナルコンピュータ、携帯情報端末等）と電氣的に接続して入力画像及び各種の情報を送受信する。また、インタフェース装置 1 3 2 の代わりに、無線信号を送受信するアンテナと、所定の通信プロトコルに従って、無線通信回線を通じて信号の送受信を行うための無線通信インタフェース装置とを有する通信部が用いられてもよい。所定の通信プロトコルは、例えば無線 L A N (Local Area Network) である。通信部は、有線 L A N 等の通信プロトコルに従って、有線通信回線を通じて信号の送受信を行うための有線通信インタフェース装置を有してもよい。

20

【 0 0 6 6 】

記憶装置 1 4 0 は、R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory) 等のメモリ装置、ハードディスク等の固定ディスク装置、又はフレキシブルディスク、光ディスク等の可搬用の記憶装置等を有する。また、記憶装置 1 4 0 には、媒体搬送装置 1 0 0 の各種処理に用いられるコンピュータプログラム、データベース、テーブル等が格納される。コンピュータプログラムは、コンピュータ読み取り可能な可搬型記録媒体から、公知のセットアッププログラム等を用いて記憶装置 1 4 0 にインストールされてもよい。可搬型記録媒体は、例えば C D - R O M (compact disc read only memory)、D V D - R O M (digital versatile disc read only memory) 等である。

30

【 0 0 6 7 】

記憶装置 1 4 0 には、データとして、累積スキュー条件テーブル及び異常スキュー条件テーブル等が記憶される。累積スキュー条件テーブルには、累積スキューが発生しているか否かを判定するための累積スキュー条件が記憶される。累積スキューは、媒体が傾いて搬送される斜行のうち、搬送中の媒体の傾き角度が変化する斜行、即ち媒体が回転移動する斜行である。異常スキュー条件テーブルには、異常スキューが発生しているか否かを判定するための異常スキュー条件が記憶される。異常スキューは、媒体が傾いて搬送される斜行のうち、搬送中の媒体の傾き角度が変化しない斜行、即ち媒体が傾いた状態で平行移動する斜行である。特に、異常スキューは、その傾き角度で媒体が進行し続けると媒体が媒体搬送路の側壁に衝突する可能性がある斜行である。搬送中の媒体の傾き角度が変化しない斜行とは、搬送中の媒体の傾き角度が全く変化しない斜行に限定されず、搬送中の媒体の傾き角度が十分に小さい角度の範囲（例えば 1 0 度以下）で変化する斜行を含む。累積スキュー条件テーブル及び異常スキュー条件テーブルの詳細については後述する。

40

【 0 0 6 8 】

処理回路 1 5 0 は、予め記憶装置 1 4 0 に記憶されているプログラムに基づいて動作す

50

る。処理回路は、例えばCPU (Central Processing Unit) である。処理回路150として、DSP (digital signal processor)、LSI (large scale integration)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array) 等が用いられてもよい。

【0069】

処理回路150は、操作装置105、表示装置106、載置センサ111、第1中央センサ114、領域外センサ115、第2中央センサ116、第1サイドセンサ117、厚さセンサ118、第2サイドセンサ119、第3サイドセンサ122、撮像装置123、モータ131、インタフェース装置132及び記憶装置140等と接続され、これらの各部を制御する。処理回路150は、各センサから受信した各信号に基づいて、モータ131の駆動制御、撮像装置123の撮像制御等を行い、撮像装置123から入力画像を取得し、インタフェース装置132を介して情報処理装置に送信する。また、処理回路150は、各センサから受信した各信号に基づいて、媒体の累積スキュー及び/又は異常スキューが発生しているか否かを判定する。

10

【0070】

図5は、累積スキュー条件テーブルのデータ構造の一例を示す図である。

【0071】

図5に示すように、累積スキュー条件テーブルには、第1中央センサ114、第2中央センサ116、第1サイドセンサ117及び第2サイドセンサ119を用いて累積スキューが発生していると判定するための累積スキュー条件が記憶されている。累積スキュー条件として、媒体(の先端)を検出したセンサの順序に関する順序条件と、一番目のセンサが媒体を検出してから所定番目のセンサが媒体を検出するまでの時間に関する時間条件とが設定される。図5に示す例では、累積スキュー条件テーブルには、複数の累積スキュー条件1~7が設定されている。

20

【0072】

累積スキュー条件1の順序条件として、第1中央センサ114が一番目に媒体を検出し、複数の第1サイドセンサ117のうちの一方のセンサが二番目に媒体を検出し、第2中央センサ116が三番目に媒体を検出することが設定される。累積スキュー条件1の時間条件として、一番目の第1中央センサ114が媒体を検出してから三番目の第2中央センサ116が媒体を検出するまでの第1時間が第1閾値T1より大きいことが設定される。第1閾値T1は、累積スキュー条件1の順序条件を満たすように媒体が搬送された場合に、累積スキューが発生しているときの第1時間と、累積スキューが発生していないときの第1時間との間の時間に予め設定される。

30

【0073】

図6(A)は、累積スキュー条件1~4を満たす累積スキューについて説明するための模式図である。図6(A)は、上側筐体102を開いた状態で下側筐体101を上方から見た模式図である。

【0074】

図6(A)において、直線L11~L15は、それぞれ累積スキューが発生している媒体の先端の推移を示している。直線L11は、第1中央センサ114を通過する時の媒体の先端を示す。直線L12は、複数の第1サイドセンサ117のうちの一方のセンサを通過する時の媒体の先端を示す。直線L13は、第2中央センサ116を通過する時の媒体の先端を示す。直線L14は、複数の第2サイドセンサ119のうちの、媒体が通過した第1サイドセンサ117と同じ側に配置されたセンサを通過する時の媒体の先端を示す。直線L15は、複数の第1サイドセンサ117のうちの他方のセンサ、即ち既に媒体が通過した第1サイドセンサ117の反対側に配置されたセンサを通過する時の媒体の先端を示す。このように、累積スキューが発生する場合、媒体の先端は、上流側に配置されたセンサから順に各センサの位置を通過していくのではなく、上流側に配置された中央センサの位置より前に下流側に配置されたサイドセンサの位置を通過する可能性が高い。

40

【0075】

50

また、累積スキューが発生する場合、幅方向 A 2 に対する媒体の先端の角度は徐々に大きくなる。累積スキューは、複数の給送ローラ 1 1 2 のうちの一方のみに紙粉等が大量に付着することにより、複数の給送ローラ 1 1 2 のそれぞれと媒体との間の摩擦の大きさに差が生じ、各給送ローラ 1 1 2 から媒体に付与される給送力に差が生じる場合に発生する。また、累積スキューは、先行する媒体が傾いて搬送されることにより、先行する媒体の後端が各給送ローラ 1 1 2 を通過するタイミングが異なり、各給送ローラ 1 1 2 から後続する媒体に給送力が付与され始めるタイミングが異なる場合に発生する。即ち、累積スキューが発生している場合、複数の給送ローラ 1 1 2 の少なくとも一方からは、媒体に適切な給送力が付与されていない。そのため、累積スキューが発生している場合に媒体が媒体搬送方向 A 1 に進行する速度は、累積スキューが発生していない場合に媒体が媒体搬送方向 A 1 に進行する速度より低くなる。 10

【 0 0 7 6 】

したがって、媒体搬送装置 1 0 0 は、媒体を検出したセンサの順序と、各センサが媒体を検出する時間の間隔とに基づいて、累積スキューが発生しているか否かを適切に判定することができる。

【 0 0 7 7 】

累積スキュー条件 1 では、媒体の先端が直線 L 1 1、L 1 2、L 1 3 の順に遷移し且つ媒体の先端が直線 L 1 1 のように第 1 中央センサ 1 1 4 の位置を通過してから直線 L 1 3 のように第 2 中央センサ 1 1 6 の位置を通過するまでの時間が大きいことが規定される。

【 0 0 7 8 】

累積スキュー条件 2 の順序条件として、累積スキュー条件 1 の順序条件に加えて、複数の第 2 サイドセンサ 1 1 9 のうちの、媒体を検出した第 1 サイドセンサ 1 1 7 と同じ側に配置されたセンサが四番目に媒体を検出することが設定される。累積スキュー条件 2 の時間条件として、一番目の第 1 中央センサ 1 1 4 が媒体を検出してから四番目の第 2 サイドセンサ 1 1 9 が媒体を検出するまでの第 2 時間が第 2 閾値 T 2 より大きいことが設定される。第 2 閾値 T 2 は、累積スキュー条件 2 の順序条件を満たすように媒体が搬送された場合に、累積スキューが発生しているときの第 2 時間と、累積スキューが発生していないときの第 2 時間との間の時間に予め設定される。累積スキュー条件 2 では、媒体の先端が直線 L 1 1、L 1 2、L 1 3、L 1 4 の順に遷移し且つ媒体の先端が直線 L 1 1 のように第 1 中央センサ 1 1 4 の位置を通過してから直線 L 1 4 のように第 2 サイドセンサ 1 1 9 の位置を通過するまでの時間が大きいことが規定される。 20 30

【 0 0 7 9 】

累積スキュー条件 3 の順序条件として、累積スキュー条件 2 の順序条件に加えて、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの他方のセンサ、即ち既に媒体を検出した第 1 サイドセンサ 1 1 7 の反対側に配置されたセンサが五番目に媒体を検出することが設定される。累積スキュー条件 3 の時間条件として、一番目の第 1 中央センサ 1 1 4 が媒体を検出してから五番目の第 1 サイドセンサ 1 1 7 が媒体を検出するまでの第 3 時間が第 3 閾値 T 3 より大きいことが設定される。第 3 閾値 T 3 は、累積スキュー条件 3 の順序条件を満たすように媒体が搬送された場合に、累積スキューが発生しているときの第 3 時間と、累積スキューが発生していないときの第 3 時間との間の時間に予め設定される。累積スキュー条件 3 40

【 0 0 8 0 】

累積スキュー条件 4 の順序条件として、累積スキュー条件 1 の順序条件に加えて、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの他方のセンサ、即ち既に媒体を検出した第 1 サイドセンサ 1 1 7 の反対側に配置されたセンサが四番目に媒体を検出することが設定される。累積スキュー条件 4 の時間条件として、一番目の第 1 中央センサ 1 1 4 が媒体を検出してから四番目の第 1 サイドセンサ 1 1 7 が媒体を検出するまでの第 4 時間が第 4 閾値 T 4 より大きいことが設定される。第 4 閾値 T 4 は、累積スキュー条件 4 の順序条件を満たすよう 50

に媒体が搬送された場合に、累積スキューが発生しているときの第4時間と、累積スキューが発生していないときの第4時間との間の時間に予め設定される。媒体の搬送状況によって、媒体の先端が、複数の第2サイドセンサ119のうちの、媒体が通過した第1サイドセンサ117と同じ側に配置されたセンサを通過しない可能性がある。したがって、累積スキュー条件4では、累積スキュー条件3に対して、複数の第2サイドセンサ119のうちの、媒体を検出した第1サイドセンサ117と同じ側に配置されたセンサが四番目に媒体を検出することが除外されている。

【0081】

累積スキュー条件5の順序条件として、第1中央センサ114が一番目に媒体を検出し、複数の第1サイドセンサ117のうちの一方のセンサが二番目に媒体を検出し、複数の第2サイドセンサ119のうちの、媒体を検出した第1サイドセンサ117と同じ側に配置されたセンサが三番目に媒体を検出することが設定される。累積スキュー条件5の時間条件として、一番目の第1中央センサ114が媒体を検出してから三番目の第2サイドセンサ119が媒体を検出するまでの第5時間が第5閾値T5より大きいことが設定される。第5閾値T5は、累積スキュー条件5の順序条件を満たすように媒体が搬送された場合に、累積スキューが発生しているときの第5時間と、累積スキューが発生していないときの第5時間との間の時間に予め設定される。

10

【0082】

図6(B)は、累積スキュー条件5～7を満たす累積スキューについて説明するための模式図である。図6(B)は、上側筐体102を開いた状態で下側筐体101を上方から見た模式図である。

20

【0083】

図6(B)において、直線L21～L25は、それぞれ累積スキューが発生している媒体の先端の推移を示している。直線L21は、第1中央センサ114を通過する時の媒体の先端を示す。直線L22は、複数の第1サイドセンサ117のうちの一方のセンサを通過する時の媒体の先端を示す。直線L23は、複数の第2サイドセンサ119のうちの、媒体が通過した第1サイドセンサ117と同じ側に配置されたセンサを通過する時の媒体の先端を示す。直線L24は、第2中央センサ116を通過する時の媒体の先端を示す。直線L25は、複数の第1サイドセンサ117のうちの他方のセンサ、即ち既に媒体が通過した第1サイドセンサ117の反対側に配置されたセンサを通過する時の媒体の先端を示す。このように、累積スキューが発生した場合、媒体の先端は、第2中央センサ116の位置よりも先に第2サイドセンサ119の位置を通過する可能性がある。

30

【0084】

累積スキュー条件5では、媒体の先端が直線L21、L22、L23の順に遷移し且つ媒体の先端が直線L21のように第1中央センサ114の位置を通過してから直線L23のように第2サイドセンサ119の位置を通過するまでの時間が大きいことが規定される。

【0085】

累積スキュー条件6の順序条件として、累積スキュー条件5の順序条件に加えて、第2中央センサ116が四番目に媒体を検出することが設定される。累積スキュー条件6の時間条件として、一番目の第1中央センサ114が媒体を検出してから四番目の第2中央センサ116が媒体を検出するまでの第6時間が第6閾値T6より大きいことが設定される。第6閾値T6は、累積スキュー条件6の順序条件を満たすように媒体が搬送された場合に、累積スキューが発生しているときの第6時間と、累積スキューが発生していないときの第6時間との間の時間に予め設定される。累積スキュー条件6では、媒体の先端が直線L21、L22、L23、L24の順に遷移し且つ媒体の先端が直線L21のように第1中央センサ114の位置を通過してから直線L24のように第2中央センサ116の位置を通過するまでの時間が大きいことが規定される。

40

【0086】

累積スキュー条件7の順序条件として、累積スキュー条件6の順序条件に加えて、複数

50

の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの他方のセンサ、即ち既に媒体を検出した第 1 サイドセンサ 1 1 7 の反対側に配置されたセンサが五番目に媒体を検出することが設定される。累積スキュー条件 7 の時間条件として、一番目の第 1 中央センサ 1 1 4 が媒体を検出してから五番目の第 1 サイドセンサ 1 1 7 が媒体を検出するまでの第 7 時間が第 7 閾値 T 7 より大きいことが設定される。第 7 閾値 T 7 は、累積スキュー条件 7 の順序条件を満たすように媒体が搬送された場合に、累積スキューが発生しているときの第 7 時間と、累積スキューが発生していないときの第 7 時間との間の時間に予め設定される。累積スキュー条件 7 では、媒体の先端が直線 L 2 1、L 2 2、L 2 3、L 2 4、L 2 5 の順に遷移し且つ媒体の先端が直線 L 2 1 のように第 1 中央センサ 1 1 4 の位置を通過してから直線 L 2 5 のように第 1 サイドセンサ 1 1 7 の位置を通過するまでの時間が大きいことが規定される。

10

【 0 0 8 7 】

なお、累積スキュー条件テーブルには、累積スキュー条件 1 ~ 7 のうちの少なくとも一つが含まれていればよく、他の条件は設定されなくてもよい。

【 0 0 8 8 】

媒体搬送装置 1 0 0 では、媒体搬送路の中央部に、媒体搬送方向 A 1 において相互に異なる位置に第 1 中央センサ 1 1 4 及び第 2 中央センサ 1 1 6 が配置される。そのため、第 1 中央センサ 1 1 4 は、第 2 中央センサ 1 1 6 の下流側に配置された各サイドセンサから十分に離れた上流側の位置に配置される。これにより、媒体が第 1 中央センサ 1 1 4 の位置を通過してから各サイドセンサまでの位置を通過するまでの時間が十分に大きくなるため、媒体搬送装置 1 0 0 は、各センサが媒体を検出する時間の間隔に基づいて、累積スキューの発生をより高精度に検出できる。また、第 1 中央センサ 1 1 4 とは別に第 2 中央センサ 1 1 6 が設けられることにより、媒体搬送装置 1 0 0 は、累積スキュー条件をより細かく設定でき、累積スキューの発生をより高精度に検出できる。

20

【 0 0 8 9 】

図 7 は、異常スキュー条件テーブルのデータ構造の一例を示す図である。

【 0 0 9 0 】

図 7 に示すように、異常スキュー条件テーブルには、第 1 中央センサ 1 1 4、第 2 中央センサ 1 1 6、第 1 サイドセンサ 1 1 7 及び第 2 サイドセンサ 1 1 9 を用いて異常スキューが発生していると判定するための異常スキュー条件が記憶されている。異常スキュー条件として、媒体（の先端）を検出したセンサの順序に関する順序条件と、一番目のセンサが媒体を検出してから所定番目のセンサが媒体を検出するまでの時間に関する時間条件とが設定される。図 7 に示す例では、異常スキュー条件テーブルには、複数の異常スキュー条件 1 ~ 4 が設定されている。

30

【 0 0 9 1 】

異常スキュー条件 1 の順序条件として、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの一方のセンサが一番目に媒体を検出し、第 1 中央センサ 1 1 4 が二番目に媒体を検出することが設定される。異常スキュー条件 1 の時間条件は設定されていない。即ち、異常スキュー条件 1 の順序条件が満たされた場合、特定のセンサが媒体を検出してから他のセンサが媒体を検出するまでの時間に関わらず、異常スキュー条件 1 が満たされたと判定される。

【 0 0 9 2 】

図 8 (A) は、異常スキュー条件 1 ~ 2 を満たす異常スキューについて説明するための模式図である。図 8 (A) は、上側筐体 1 0 2 を開いた状態で下側筐体 1 0 1 を上方から見た模式図である。

40

【 0 0 9 3 】

図 8 (A) において、直線 L 3 1 ~ L 3 3 は、それぞれ異常スキューが発生している媒体の先端の推移を示している。直線 L 3 1 は、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの一方のセンサを通過する時の媒体の先端を示す。直線 L 3 2 は、第 1 中央センサ 1 1 4 を通過する時の媒体の先端を示す。直線 L 3 3 は、第 2 中央センサ 1 1 6 を通過する時の媒体の先端を示す。このように、異常スキューが発生した場合、媒体の先端は、大きく傾き、上流側の中央部に配置された第 1 中央センサ 1 1 4 の位置を通過する前に、下流側のサイ

50

ドに配置された第 1 サイドセンサ 1 1 7 を通過する可能性が高い。

【 0 0 9 4 】

また、搬送中の媒体の傾き角度が変化しない異常スキューが発生している場合、複数の給送ローラ 1 1 2 の両方から、媒体に適切な給送力が付与されている。そのため、異常スキューが発生している場合に媒体が媒体搬送方向 A 1 に進行する速度は、累積スキューが発生している場合に媒体が媒体搬送方向 A 1 に進行する速度より高くなる。

【 0 0 9 5 】

したがって、媒体搬送装置 1 0 0 は、媒体を検出したセンサの順序と、一番目のセンサが媒体を検出してから特定のセンサが媒体を検出するまでの時間とに基づいて、異常スキューが発生しているか否かを適切に判定することができる。

【 0 0 9 6 】

異常スキュー条件 1 では、媒体の先端が直線 L 3 1、L 3 2 の順に遷移することが規定される。

【 0 0 9 7 】

異常スキュー条件 2 の順序条件として、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの一方のセンサが一番目に媒体を検出し、第 2 中央センサ 1 1 6 が二番目に媒体を検出することが設定される。異常スキュー条件 2 の時間条件は設定されていない。媒体の搬送状況によって、媒体の先端が、第 1 中央センサ 1 1 4 を通過しない可能性がある。したがって、異常スキュー条件 2 では、異常スキュー条件 1 に対して、第 1 中央センサ 1 1 4 でなく、第 2 中央センサ 1 1 6 が二番目に媒体を検出することが規定されている。異常スキュー条件 2

【 0 0 9 8 】

異常スキュー条件 3 の順序条件として、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの一方のセンサが一番目に媒体を検出し、複数の第 2 サイドセンサ 1 1 9 のうちの、媒体を検出した第 1 サイドセンサ 1 1 7 と同じ側に配置されたセンサが二番目に媒体を検出し、第 1 中央センサ 1 1 4 が三番目に媒体を検出することが設定される。異常スキュー条件 3 の時間条件は設定されていない。

【 0 0 9 9 】

図 8 (B) は、異常スキュー条件 3 ~ 4 を満たす異常スキューについて説明するための模式図である。図 8 (B) は、上側筐体 1 0 2 を開いた状態で下側筐体 1 0 1 を上方から見た模式図である。

【 0 1 0 0 】

図 8 (B) において、直線 L 4 1 ~ L 4 4 は、それぞれ異常スキューが発生している媒体の先端の推移を示している。直線 L 4 1 は、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの一方のセンサを通過する時の媒体の先端を示す。直線 L 4 2 は、複数の第 2 サイドセンサ 1 1 9 のうちの、媒体が通過した第 1 サイドセンサ 1 1 7 と同じ側に配置されたセンサを通過する時の媒体の先端を示す。直線 L 4 3 は、第 1 中央センサ 1 1 4 を通過する時の媒体の先端を示す。直線 L 4 4 は、第 2 中央センサ 1 1 6 を通過する時の媒体の先端を示す。このように、異常スキューが発生した場合、媒体の先端は、大きく傾き、上流側の中央部に配置された第 1 中央センサ 1 1 4 の位置を通過する前に、下流側のサイドに配置された第 1 サイドセンサ 1 1 7 に加えて第 2 サイドセンサ 1 1 9 を通過する可能性がある。

【 0 1 0 1 】

異常スキュー条件 3 では、媒体の先端が直線 L 4 1、L 4 2、L 4 3 の順に遷移することが規定される。

【 0 1 0 2 】

異常スキュー条件 4 の順序条件として、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの一方のセンサが一番目に媒体を検出し、複数の第 2 サイドセンサ 1 1 9 のうちの、媒体を検出した第 1 サイドセンサ 1 1 7 と同じ側に配置されたセンサが二番目に媒体を検出し、第 2 中央センサ 1 1 6 が三番目に媒体を検出することが設定される。異常スキュー条件 4 の時間

10

20

30

40

50

条件は設定されていない。媒体の搬送状況によって、媒体の先端が、第1中央センサ114を通過しない可能性がある。したがって、異常スキュー条件4では、異常スキュー条件3に対して、第1中央センサ114でなく、第2中央センサ116が三番目に媒体を検出することが規定されている。異常スキュー条件4では、媒体の先端が直線L43の状態を経ずに、直線L41、L42、L44のように遷移することを規定される。

【0103】

なお、異常スキュー条件テーブルには、異常スキュー条件1～4のうちの少なくとも一つが含まれていればよく、他の条件は設定されなくてもよい。

【0104】

媒体搬送装置100では、媒体搬送路の中央部に、媒体搬送方向A1において相互に異なる位置に第1中央センサ114及び第2中央センサ116が配置される。これにより、第1中央センサ114は、第2中央センサ116の下流側に配置された各サイドセンサから十分に離れた上流側の位置に配置される。そのため、媒体搬送装置100は、媒体が第1中央センサ114の位置より先に各サイドセンサの位置を通過した場合に、媒体の傾き角度が大きい異常スキューが発生していると判定することができる。

【0105】

図9は、記憶装置140及び処理回路150の概略構成を示す図である。

【0106】

図9に示すように、記憶装置140には、制御プログラム141及び判定プログラム142等が記憶される。これらの各プログラムは、プロセッサ上で動作するソフトウェアにより実装される機能モジュールである。処理回路150は、記憶装置140に記憶された各プログラムを読み取り、読み取った各プログラムに従って動作する。これにより、処理回路150は、制御部151及び判定部152として機能する。

【0107】

図10及び図11は、媒体搬送装置100の媒体読取処理の動作の例を示すフローチャートである。

【0108】

以下、図10及び図11に示したフローチャートを参照しつつ、媒体搬送装置100の媒体読取処理の動作の例を説明する。なお、以下に説明する動作のフローは、予め記憶装置140に記憶されているプログラムに基づき主に処理回路150により媒体搬送装置100の各要素と協働して実行される。

【0109】

最初に、制御部151は、利用者により操作装置105又は情報処理装置を用いて媒体の読み取りの指示が入力されて、媒体の読み取りを指示する操作信号を操作装置105又はインタフェース装置132から受信するまで待機する（ステップS101）。

【0110】

次に、制御部151は、載置センサ111から載置信号を取得し、取得した載置信号に基づいて、載置台103に媒体が載置されているか否かを判定する（ステップS102）。載置台103に媒体が載置されていない場合、制御部151は、一連のステップを終了する。

【0111】

一方、載置台103に媒体が載置されている場合、制御部151は、モータ131を駆動する。これにより、制御部151は、給送ローラ112、分離ローラ113、第1搬送ローラ120、第2搬送ローラ121、第3搬送ローラ124及び/又は第4搬送ローラ125を回転させて、媒体を給送及び搬送させる（ステップS103）。

【0112】

次に、判定部152は、累積スキュー条件テーブルに記憶された何れかの累積スキュー条件が満たされたか否かを判定する（ステップS104）。判定部152は、第1中央センサ114、第2中央センサ116、各第1サイドセンサ117及び各第2サイドセンサ119から定期的に第1中央信号、第2中央信号、第1サイド信号及び第2サイド信号を

10

20

30

40

50

取得する。判定部 152 は、各信号の信号値が、媒体が存在しないことを示す値から媒体が存在することを示す値に変化したときに、媒体の先端が、その信号を送信したセンサの位置を通過したと判定する。判定部 152 は、媒体の先端が各センサの位置を通過したときに、各センサの通過順番及び通過時刻を記憶装置 140 に記憶する。判定部 152 は、累積スキュー条件テーブルに記憶された複数の累積スキュー条件ごとに、記憶装置 140 に記憶した通過順番及び通過時刻が、各累積スキュー条件の順序条件及び時間条件を満たすか否かを判定する。

【0113】

何れの累積スキュー条件も満たされていない場合、判定部 152 は、媒体の累積スキューが発生していないと判定し（ステップ S105）、ステップ S111 へ処理を移行する。

【0114】

一方、何れかの累積スキュー条件が満たされた場合、判定部 152 は、媒体の累積スキューが発生したと判定する（ステップ S106）。

【0115】

このように、判定部 152 は、各累積スキュー条件が満たされたか否かを判定することにより、媒体の累積スキューが発生したか否かを判定する。即ち、判定部 152 は、一番目に媒体を検出したセンサ、二番目に媒体を検出したセンサ及び三番目に媒体を検出したセンサが何れのセンサであるかに基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する。さらに、判定部 152 は、各センサが媒体を検出する時間の間隔の合計、即ち少なくとも一番目に媒体を検出したセンサが媒体を検出してから三番目に媒体を検出したセンサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する。

【0116】

特に、判定部 152 は、累積スキュー条件 1 が満たされたか否かを判定することにより、媒体の累積スキューが発生したか否かを判定する。即ち、判定部 152 は、第 1 中央センサ 114 が一番目に媒体を検出し、複数の第 1 サイドセンサ 117 のうちの一方のセンサが二番目に媒体を検出し、第 2 中央センサ 116 が三番目に媒体を検出した場合に、第 1 中央センサ 114 が媒体を検出してから第 2 中央センサ 116 が媒体を検出するまでの第 1 時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する。

【0117】

また、判定部 152 は、累積スキュー条件 3 又は累積スキュー条件 4 が満たされたか否かを判定することにより、媒体の累積スキューが発生したか否かを判定する。即ち、判定部 152 は、第 1 中央センサ 114 が一番目に媒体を検出し、複数の第 1 サイドセンサ 117 のうちの一方のセンサが二番目に媒体を検出し、第 2 中央センサ 116 が三番目に媒体を検出し、その後、複数の第 1 サイドセンサ 117 のうちの他方のセンサが媒体を検出した場合に、第 1 中央センサ 114 が媒体を検出してから、複数の第 1 サイドセンサ 117 のうちの他方のセンサが媒体を検出するまでの第 3 時間又は第 4 時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する。

【0118】

また、判定部 152 は、累積スキュー条件 5 が満たされたか否かを判定することにより、媒体の累積スキューが発生したか否かを判定する。即ち、判定部 152 は、第 1 中央センサ 114 が一番目に媒体を検出し、複数の第 1 サイドセンサ 117 のうちの一方のセンサが二番目に媒体を検出し、複数の第 2 サイドセンサ 119 のうちの、二番目に媒体を検出した第 1 サイドセンサ 117 と同じ側に配置されたセンサが三番目に媒体を検出した場合に、第 1 中央センサ 114 が媒体を検出してから、その第 2 サイドセンサ 119 が媒体を検出するまでの第 5 時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する。

【0119】

これらにより、判定部 152 は、搬送中の媒体の傾き角度が変化していることを早期且

つ高精度に検出することができる。

【 0 1 2 0 】

次に、判定部 1 5 2 は、領域外センサ 1 1 5 が媒体の進行が遅れている側の端部を検出しているか否かを判定する（ステップ S 1 0 7）。判定部 1 5 2 は、複数の領域外センサ 1 1 5 から定期的に領域外信号を受信する。判定部 1 5 2 は、媒体を先に検出した第 1 サイドセンサ 1 1 7 の反対側に配置された領域外センサ 1 1 5 から受信した何れかの領域外信号の信号値が、媒体が存在することを示す場合、媒体の端部が、その領域外センサ 1 1 5 の位置を通過したと判定する。その場合、判定部 1 5 2 は、領域外センサ 1 1 5 が媒体の進行が遅れている側の端部を検出したと判定する。

【 0 1 2 1 】

領域外センサ 1 1 5 が媒体の進行が遅れている側の端部を検出している場合、判定部 1 5 2 は、媒体のスキュー補正を実行せずに（ステップ S 1 0 8）、ステップ S 1 1 1 へ処理を移行する。

【 0 1 2 2 】

図 1 2（A）、（B）は、媒体の端部が領域外センサ 1 1 5 の位置を通過している状態を示す模式図である。図 1 2（A）、（B）は、上側筐体 1 0 2 を開いた状態で下側筐体 1 0 1 を上方から見た模式図である。

【 0 1 2 3 】

図 1 2（A）の点線は、先端の右側部分が先行するように傾いて搬送され且つ右端が右側の領域外センサ 1 1 5 を通過している媒体 M 1 を示す。媒体 M 1 の傾きを補正するためには、媒体の遅れている側（左側）が先行する側（右側）より進行するように、遅れている側に配置された給送ローラ 1 1 2 の周速度を、先行する側に配置された給送ローラ 1 1 2 の周速度より高くする必要がある。この場合、媒体 M 1 は、一点鎖線で示すように、図 1 2（A）の矢印 A 1 1 の方向に回転し、媒体 M 1 の右端は、媒体搬送路の右側の側壁から離れる方向に移動（回転）する。

【 0 1 2 4 】

図 1 2（B）の点線は、先端の左側部分が先行するように傾いて搬送され且つ右端が右側の領域外センサ 1 1 5 を通過している媒体 M 2 を示す。媒体 M 2 の傾きを補正するためには、媒体の遅れている側（右側）が先行する側（左側）より進行するように、遅れている側に配置された給送ローラ 1 1 2 の周速度を、先行する側に配置された給送ローラ 1 1 2 の周速度より高くする必要がある。この場合、媒体 M 2 は、一点鎖線で示すように、図 1 2（B）の矢印 A 1 2 の方向に回転し、媒体 M 2 の右端は、媒体搬送路の右側の側壁に近づく方向に移動（回転）する。その結果、媒体 M 2 の右端が媒体搬送路の右側の側壁に衝突し、媒体のジャムが発生する可能性がある。

【 0 1 2 5 】

このように、領域外センサ 1 1 5 が媒体の進行が遅れている側の端部を検出している場合に媒体のスキュー補正が実行されると、媒体の進行が遅れている側の端部が媒体の側壁に衝突して媒体のジャムが発生する可能性がある。判定部 1 5 2 は、領域外センサ 1 1 5 が媒体の進行が遅れている側の端部を検出している場合に、媒体のスキュー補正を実行しないことにより、媒体のジャムの発生を抑制することができる。

【 0 1 2 6 】

一方、領域外センサ 1 1 5 が媒体の進行が遅れている側の端部を検出していない場合、判定部 1 5 2 は、媒体の第 1 スキュー量を算出する（ステップ S 1 0 9）。判定部 1 5 2 は、先行している側に配置された第 1 サイドセンサ 1 1 7 が媒体の先端を検出してから媒体の進行が遅れている側に配置された第 1 サイドセンサ 1 1 7 が媒体の先端を検出するまでの時間を第 1 スキュー量として算出する。なお、判定部 1 5 2 は、上記の時間に媒体の搬送速度を乗じた距離を第 1 スキュー量として算出してもよい。また、判定部 1 5 2 は、上記の距離を複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 の間の距離で除算した除算値、又は、その除算値の逆正接を第 1 スキュー量として算出してもよい。また、判定部 1 5 2 は、各第 1 サイドセンサ 1 1 7 が媒体を検出したタイミングの代わりに、各第 2 サイドセンサ 1 1 9 が

10

20

30

40

50

媒体を検出したタイミングを用いて、第 1 スキュー量を算出してもよい。

【 0 1 2 7 】

次に、制御部 1 5 1 は、媒体のスキュー補正を開始する（ステップ S 1 1 0）。制御部 1 5 1 は、複数の給送ローラ 1 1 2 の周速度を相互に異ならせることにより媒体のスキューを補正する。制御部 1 5 1 は、幅方向 A 2 において、媒体の進行が遅れている側に配置された給送ローラ 1 1 2 の周速度が、先行している側に配置された給送ローラ 1 1 2 の周速度より速く（高く）なるように、各給送ローラ 1 1 2 の周速度を変更する。制御部 1 5 1 は、媒体の進行が遅れている側に配置された給送ローラ 1 1 2 の周速度を速く（高く）し、且つ / 又は、先行している側に配置された給送ローラ 1 1 2 の周速度を遅く（低く）する。制御部 1 5 1 は、第 1 スキュー量が大きいほど、媒体の進行が遅れている側に配置された給送ローラ 1 1 2 の周速度と、先行している側に配置された給送ローラ 1 1 2 の周速度の差が大きくなるように各周速度を設定する。これにより、媒体は先行している側に配置された給送ローラ 1 1 2 を中心に回転するため、媒体のスキューが解消する。

10

【 0 1 2 8 】

次に、判定部 1 5 2 は、異常スキュー条件テーブルに記憶された何れかの異常スキュー条件が満たされたか否かを判定する（ステップ S 1 1 1）。判定部 1 5 2 は、異常スキュー条件テーブルに記憶された複数の異常スキュー条件ごとに、記憶装置 1 4 0 に記憶された通過順番及び通過時刻が、各異常スキュー条件の順序条件及び時間条件を満たすか否かを判定する。

【 0 1 2 9 】

20

何れかの異常スキュー条件が満たされた場合、判定部 1 5 2 は、媒体の異常スキューが発生したと判定する（ステップ S 1 1 2）。

【 0 1 3 0 】

次に、制御部 1 5 1 は、媒体の異常処理を実行し（ステップ S 1 1 3）、一連のステップを終了する。制御部 1 5 1 は、異常処理として、モータ 1 3 1 を停止して、媒体の給送及び搬送を停止する。また、制御部 1 5 1 は、異常処理として、媒体の異常スキューが発生したことを示す情報を表示装置 1 0 6 に表示し又はインタフェース装置 1 3 2 を介して情報処理装置に送信することにより利用者に通知する。

【 0 1 3 1 】

一方、ステップ S 1 1 1 において何れの異常スキュー条件も満たされていなかった場合、判定部 1 5 2 は、媒体の異常スキューが発生していないと判定する（ステップ S 1 1 4）。

30

【 0 1 3 2 】

このように、判定部 1 5 2 は、異常スキュー条件 1 が満たされたか否かを判定することにより、媒体の異常スキューが発生したか否かを判定する。即ち、判定部 1 5 2 は、第 1 中央センサ 1 1 4 が媒体を検出する前に複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの一方のセンサが媒体を検出した場合、搬送中の媒体の傾き角度が変化することなくスキューが発生していると判定する。

【 0 1 3 3 】

また、判定部 1 5 2 は、異常スキュー条件 3 が満たされたか否かを判定することにより、媒体の異常スキューが発生したか否かを判定する。即ち、判定部 1 5 2 は、第 1 中央センサ 1 1 4 が媒体を検出する前に複数の第 2 サイドセンサ 1 1 9 のうちの一方のセンサが媒体を検出した場合、搬送中の媒体の傾き角度が変化することなくスキューが発生していると判定する。

40

【 0 1 3 4 】

これらにより、判定部 1 5 2 は、搬送中の媒体が搬送路の側壁に衝突するように搬送されていることを早期且つ高精度に検出することができる。

【 0 1 3 5 】

次に、判定部 1 5 2 は、媒体の先端が第 1 搬送ローラ 1 2 0 及び第 2 搬送ローラ 1 2 1 の位置を通過したか否かを判定する（ステップ S 1 1 5）。判定部 1 5 2 は、各第 3 サイ

50

ドセンサ 1 2 2 から定期的に第 3 サイド信号を取得する。判定部 1 5 2 は、何れかの第 3 サイド信号の信号値が、媒体が存在しないことを示す値から媒体が存在することを示す値に変化したときに、媒体の先端が第 1 搬送ローラ 1 2 0 及び第 2 搬送ローラ 1 2 1 の位置を通過したと判定する。なお、判定部 1 5 2 は、媒体の給送を開始してから予め定められた時間が経過した時に、媒体の先端が第 1 搬送ローラ 1 2 0 及び第 2 搬送ローラ 1 2 1 の位置を通過したと判定してもよい。まだ媒体の先端が第 1 搬送ローラ 1 2 0 及び第 2 搬送ローラ 1 2 1 の位置を通過していない場合、判定部 1 5 2 は、ステップ S 1 0 4 へ処理を戻し、ステップ S 1 0 4 以降の処理を繰り返す。

【 0 1 3 6 】

一方、媒体の先端が第 1 搬送ローラ 1 2 0 及び第 2 搬送ローラ 1 2 1 の位置を通過した場合、制御部 1 5 1 は、撮像装置 1 2 3 に媒体の撮像を開始させる（ステップ S 1 1 6 ）。

【 0 1 3 7 】

次に、判定部 1 5 2 は、現在、スキュー補正中であるか否かを判定する（ステップ S 1 1 7 ）。判定部 1 5 2 は、ステップ S 1 1 0 で制御部 1 5 1 がスキュー補正を開始したか否かにより、スキュー補正中であるか否かを判定する。スキュー補正中でない場合、判定部 1 5 2 は、ステップ S 1 2 2 へ処理を移行する。

【 0 1 3 8 】

一方、スキュー補正中である場合、判定部 1 5 2 は、媒体の第 2 スキュー量を算出する（ステップ S 1 1 8 ）。判定部 1 5 2 は、先行している側に配置された第 3 サイドセンサ 1 2 2 が媒体の先端を検出してから媒体の進行が遅れている側に配置された第 3 サイドセンサ 1 2 2 が媒体の先端を検出するまでの時間を第 2 スキュー量として算出する。

【 0 1 3 9 】

なお、判定部 1 5 2 は、先行している側に配置された第 1 サイドセンサ 1 1 7 が媒体の後端を検出してから媒体の進行が遅れている側に配置された第 1 サイドセンサ 1 1 7 が媒体の後端を検出するまでの時間を第 2 スキュー量として算出してもよい。また、判定部 1 5 2 は、先行している側に配置された第 3 サイドセンサ 1 2 2 が媒体の後端を検出してから媒体の進行が遅れている側に配置された第 3 サイドセンサ 1 2 2 が媒体の後端を検出するまでの時間を第 2 スキュー量として算出してもよい。また、判定部 1 5 2 は、上記の各時間に媒体の搬送速度を乗じた距離を第 2 スキュー量として算出してもよい。また、判定部 1 5 2 は、上記の距離を複数の第 3 サイドセンサ 1 2 2 の間の距離で除算した除算値、又は、その除算値の逆正接を第 2 スキュー量として算出してもよい。

【 0 1 4 0 】

次に、判定部 1 5 2 は、ステップ S 1 0 9 で算出した第 1 スキュー量と、ステップ S 1 1 8 で算出した第 2 スキュー量の変化量が変化量閾値以上であるか否かを判定する（ステップ S 1 1 9 ）。判定部 1 5 2 は、第 1 スキュー量から第 2 スキュー量を減算した減算値、又は、第 1 スキュー量を第 2 スキュー量で除算した除算値を変化量として算出する。判定部 1 5 2 は、変化量が変化量閾値以上である場合、スキュー補正量が適正であると判定し、スキュー補正量を変更せずに、ステップ S 1 2 2 へ処理を移行する。一方、判定部 1 5 2 は、変化量が変化量閾値未満である場合、スキュー補正量が不足していると判定する。変化量閾値は、事前の実験により、媒体のスキューが適切に補正されている場合の変化量と、媒体のスキューが適切に補正されていない場合の変化量との間の値に設定される。

【 0 1 4 1 】

変化量が変化量閾値未満である場合、判定部 1 5 2 は、搬送される媒体の厚さが厚さ閾値以上であるか否かを判定する（ステップ S 1 2 0 ）。判定部 1 5 2 は、厚さセンサ 1 1 8 から定期的に厚さ信号を取得する。厚さセンサ 1 1 8 が超音波センサである場合、判定部 1 5 2 は、何れかの厚さ信号の信号値が所定閾値以下である場合に、媒体の厚さが厚さ閾値以上であると判定する。厚さ閾値は、例えば P P C (Plain Paper Copier) 用紙の厚さと薄紙の厚さの間の値に設定される。所定閾値は、搬送される媒体の厚さが厚さ閾値である場合の厚さ信号の信号値に設定される。厚さセンサ 1 1 8 が反射光センサ、圧力

10

20

30

40

50

センサ又は移動量センサである場合、判定部 1 5 2 は、何れかの厚さ信号の信号値が所定閾値以上である場合に、媒体の厚さが厚さ閾値以上であると判定する。判定部 1 5 2 は、媒体の厚さが厚さ閾値未満である場合、搬送される媒体が薄紙であると判定し、スキュー補正量を変更せずに、ステップ S 1 2 2 へ処理を移行する。これにより、媒体搬送装置 1 0 0 は、薄紙のように強度の低い媒体を強引に回転させて、媒体を損傷させてしまうことを抑制できる。一方、判定部 1 5 2 は、媒体の厚さが厚さ閾値以上である場合、搬送される媒体が薄紙でないと判定する。

【 0 1 4 2 】

媒体の厚さが厚さ閾値以上である場合、制御部 1 5 1 は、スキュー補正量を変更する（ステップ S 1 2 1）。制御部 1 5 1 は、スキュー補正量を現在のスキュー補正量より大きくする。制御部 1 5 1 は、媒体の進行が遅れている側に配置された給送ローラ 1 1 2 の周速度と、先行している側に配置された給送ローラ 1 1 2 の周速度の差が、ステップ S 1 1 0 で設定した差より大きくなるように各周速度を設定する。制御部 1 5 1 は、最初に設定したスキュー補正量で媒体のスキューを十分に補正できない場合に、スキュー補正量を大きくすることにより、媒体のスキューをより確実に補正することができる。これにより、制御部 1 5 1 は、媒体が傾いた状態で撮像され、媒体の一部（角）が入力画像に含まれない画像欠けが発生することを抑制できる。また、制御部 1 5 1 は、スキュー補正量を段階的に変更することにより、スキューを補正し過ぎて、媒体のジャム又は損傷が発生すること、及び、媒体の搬送速度が低下することを抑制できる。

【 0 1 4 3 】

次に、制御部 1 5 1 は、媒体の後端が撮像装置 1 2 3 の撮像位置を通過するまで待機する（ステップ S 1 2 2）。制御部 1 5 1 は、各第 3 サイドセンサ 1 2 2 から定期的に第 3 サイド信号を取得する。制御部 1 5 1 は、各第 3 サイド信号の信号値が、媒体が存在することを示す値から媒体が存在しないことを示す値に変化したときに、媒体の後端が各第 3 サイドセンサ 1 2 2 の位置を通過したと判定する。制御部 1 5 1 は、媒体の後端が何れかの第 3 サイドセンサ 1 2 2 の位置を通過してから所定時間が経過した時に、媒体の後端が撮像位置を通過したと判定する。所定時間は、媒体が第 3 サイドセンサ 1 2 2 の位置から、撮像装置 1 2 3 の撮像位置まで移動するのに要する時間に設定される。なお、制御部 1 5 1 は、媒体の給送を開始してから予め定められた時間が経過した時に、媒体の後端が撮像位置を通過したと判定してもよい。

【 0 1 4 4 】

次に、制御部 1 5 1 は、撮像装置 1 2 3 から入力画像を取得し、取得した入力画像を、インタフェース装置 1 3 2 を介して情報処理装置に送信することにより出力する（ステップ S 1 2 3）。

【 0 1 4 5 】

次に、制御部 1 5 1 は、載置センサ 1 1 1 から取得する載置信号に基づいて載置台 1 0 3 に媒体が残っているか否かを判定する（ステップ S 1 2 4）。載置台 1 0 3 に媒体が残っている場合、制御部 1 5 1 は、ステップ S 1 0 3 へ処理を戻し、ステップ S 1 0 3 ~ S 1 2 4 の処理を繰り返す。

【 0 1 4 6 】

一方、載置台 1 0 3 に媒体が残っていなかった場合、制御部 1 5 1 は、モータ 1 3 1 を停止させる。これにより、制御部 1 5 1 は、給送ローラ 1 1 2、分離ローラ 1 1 3、第 1 搬送ローラ 1 2 0、第 2 搬送ローラ 1 2 1、第 3 搬送ローラ 1 2 4 及び / 又は第 4 搬送ローラ 1 2 5 を停止させる（ステップ S 1 2 5）。そして、制御部 1 5 1 は、一連のステップを終了する。

【 0 1 4 7 】

なお、ステップ S 1 0 4 ~ S 1 1 0 の処理が省略され、判定部 1 5 2 は、媒体の累積スキューが発生したか否かを判定しなくてもよい。また、ステップ S 1 0 7 ~ S 1 0 8 の処理が省略され、制御部 1 5 1 は、領域外センサ 1 1 5 が媒体の進行が遅れている側の端部を検出しているか否かに関わらず、媒体のスキュー補正を実行してもよい。また、ステッ

ブ S 1 1 1 ~ S 1 1 4 の処理が省略され、判定部 1 5 2 は、媒体の異常スキューが発生したか否かを判定しなくてもよい。また、ステップ S 1 1 7 ~ S 1 2 1 の処理が省略され、制御部 1 5 1 は、スキュー補正量を変更しなくてもよい。また、ステップ S 1 1 9 の処理が省略され、制御部 1 5 1 は、変化量が変化量閾値以上であるか否かに関わらず、媒体のスキュー補正量を変更してもよい。また、ステップ S 1 2 0 の処理が省略され、制御部 1 5 1 は、媒体の厚さが厚さ閾値以上であるか否かに関わらず、媒体のスキュー補正量を変更してもよい。

【 0 1 4 8 】

また、制御部 1 5 1 は、利用者による操作装置 1 0 5 又は情報処理装置を用いた、ステップ S 1 0 4 ~ S 1 1 0、S 1 0 7 ~ S 1 0 8、S 1 1 1 ~ S 1 1 4、S 1 1 7 ~ S 1 2 1、S 1 1 9 又は S 1 2 0 の各処理を実行するか否かの設定を受け付けてもよい。

【 0 1 4 9 】

また、ステップ S 1 0 9 において算出した第 1 スキュー量がスキュー量閾値より大きい場合、制御部 1 5 1 は、媒体のスキュー補正を実行せずに、異常処理を実行し、一連のステップを終了してもよい。スキュー量閾値は、例えば、事前の実験において媒体の搬送を継続した場合に媒体が媒体搬送路の側壁に衝突したときの第 1 スキュー量の平均値、中央値又は最小値等に設定される。これにより、媒体搬送装置 1 0 0 は、媒体を強引に回転させすぎて、媒体を損傷させてしまうことを抑制できる。

【 0 1 5 0 】

以上詳述したように、媒体搬送装置 1 0 0 では、媒体搬送路の中央部及び / 又はサイドに一又は複数のセンサが配置される。媒体搬送装置 1 0 0 は、何れかのセンサが媒体を検出してから他のセンサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する。これにより、媒体搬送装置 1 0 0 は、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを適切に判定することが可能となった。

【 0 1 5 1 】

特に、媒体搬送装置 1 0 0 は、媒体の累積スキューが発生していることを早期に検出し、媒体の累積スキューを適切に補正することが可能となり、媒体読取処理の処理性能を向上させることが可能となった。

【 0 1 5 2 】

また、媒体搬送装置 1 0 0 は、利用者により媒体が載置台 1 0 3 にどのようにセットされたかにかかわらず、安定して媒体を搬送することが可能となり、入力画像の生産性を向上させることが可能となった。利用者は、載置台 1 0 3 に媒体をセットする際に、媒体の先端を揃える作業、又は、相互にサイズが異なる媒体の端部を揃える作業等を行う必要がなくなり、媒体搬送装置 1 0 0 は、利用者の利便性を向上させることが可能となった。

【 0 1 5 3 】

図 1 3 (A)、(B) は、それぞれ他の実施形態に係る媒体搬送装置における累積スキュー条件テーブル及び異常スキュー条件テーブルのデータ構造の一例を示す図である。

【 0 1 5 4 】

本実施形態に係る累積スキュー条件テーブルには、図 5 に示した累積スキュー条件 1 ~ 7 に加えて、図 1 3 (A) に示す累積スキュー条件 8 ~ 9 が設定される。また、異常スキュー条件テーブルには、図 7 に示した異常スキュー条件 1 ~ 4 に代えて、図 1 3 (B) に示す異常スキュー条件 1 ~ 2 が設定される。

【 0 1 5 5 】

累積スキュー条件 8 の順序条件として、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの一方のセンサが一番目に媒体を検出し、第 1 中央センサ 1 1 4 が二番目に媒体を検出し、複数の第 2 サイドセンサ 1 1 9 のうちの、媒体を検出した第 1 サイドセンサ 1 1 7 と同じ側に配置されたセンサが三番目に媒体を検出し、第 2 中央センサ 1 1 6 が四番目に媒体を検出することが設定される。累積スキュー条件 8 の時間条件として、一番目の第 1 サイドセンサ 1 1 7 が媒体を検出してから四番目の第 2 中央センサ 1 1 6 が媒体を検出するまでの第 8 時間が第 8 閾値 T 8 より大きいことが設定される。第 8 閾値 T 8 は、累積スキュー条件 8

の順序条件を満たすように媒体が搬送された場合に、累積スキューが発生しているときの第 8 時間と、異常スキューが発生しているときの第 8 時間との間の時間に予め設定される。

【 0 1 5 6 】

一方、異常スキュー条件 1 の順序条件として、累積スキュー条件 8 の順序条件と同一の条件が設定される。但し、異常スキュー条件 1 の時間条件として、一番目の第 1 サイドセンサ 1 1 7 が媒体を検出してから四番目の第 2 中央センサ 1 1 6 が媒体を検出するまでの第 8 時間が第 8 閾値 T_8 以下であることが設定される。

【 0 1 5 7 】

図 1 4 (A) は、累積スキュー条件 8 を満たす累積スキューについて説明するための模式図であり、図 1 4 (B) は、異常スキュー条件 1 を満たす異常スキューについて説明するための模式図である。図 1 4 (A)、(B) は、上側筐体 1 0 2 を開いた状態で下側筐体 1 0 1 を上方から見た模式図である。

【 0 1 5 8 】

図 1 4 (A) において、直線 $L_{51} \sim L_{54}$ は、それぞれ累積スキューが発生している媒体の先端の推移を示している。直線 L_{51} は、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの一方のセンサを通過する時の媒体の先端を示す。直線 L_{52} は、第 1 中央センサ 1 1 4 を通過する時の媒体の先端を示す。直線 L_{53} は、複数の第 2 サイドセンサ 1 1 9 のうちの、媒体が通過した第 1 サイドセンサ 1 1 7 と同じ側に配置されたセンサを通過する時の媒体の先端を示す。直線 L_{54} は、第 2 中央センサ 1 1 6 を通過する時の媒体の先端を示す。

【 0 1 5 9 】

一方、図 1 4 (B) において、直線 $L_{61} \sim L_{64}$ は、それぞれ異常スキューが発生している媒体の先端の推移を示している。直線 L_{61} は、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの一方のセンサを通過する時の媒体の先端を示す。直線 L_{62} は、第 1 中央センサ 1 1 4 を通過する時の媒体の先端を示す。直線 L_{63} は、複数の第 2 サイドセンサ 1 1 9 のうちの、媒体が通過した第 1 サイドセンサ 1 1 7 と同じ側に配置されたセンサを通過する時の媒体の先端を示す。直線 L_{64} は、第 2 中央センサ 1 1 6 を通過する時の媒体の先端を示す。

【 0 1 6 0 】

このように、累積スキューが発生した場合と、異常スキューが発生した場合とで、媒体を検出するセンサの順序が同じになる可能性がある。但し、上記したように、異常スキューが発生している場合に媒体が媒体搬送方向 A 1 に進行する速度は、累積スキューが発生している場合に媒体が媒体搬送方向 A 1 に進行する速度より高くなる。したがって、媒体搬送装置 1 0 0 は、各センサが媒体を検出する時間の間隔に基づいて、累積スキューが発生しているか異常スキューが発生しているかを適切に判定することができる。

【 0 1 6 1 】

累積スキュー条件 8 では、媒体の先端が直線 L_{51} 、 L_{52} 、 L_{53} 、 L_{54} の順に遷移し且つ媒体の先端が直線 L_{51} のように第 1 サイドセンサ 1 1 7 の位置を通過してから直線 L_{54} のように第 2 中央センサ 1 1 6 の位置を通過するまでの時間が大きいことが規定される。異常スキュー条件 1 では、媒体の先端が直線 L_{61} 、 L_{62} 、 L_{63} 、 L_{64} の順に遷移し且つ媒体の先端が直線 L_{61} のように第 1 サイドセンサ 1 1 7 の位置を通過してから直線 L_{64} のように第 2 中央センサ 1 1 6 の位置を通過するまでの時間が小さいことが規定される。

【 0 1 6 2 】

図 1 3 (A)、(B) に戻って、累積スキュー条件 9 の順序条件として、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの一方のセンサが一番目に媒体を検出し、複数の第 2 サイドセンサ 1 1 9 のうちの、媒体を検出した第 1 サイドセンサ 1 1 7 と同じ側に配置されたセンサが二番目に媒体を検出し、第 1 中央センサ 1 1 4 が三番目に媒体を検出し、第 2 中央センサ 1 1 6 が四番目に媒体を検出することが設定される。累積スキュー条件 9 の時間条件と

して、一番目の第1サイドセンサ117が媒体を検出してから四番目の第2中央センサ116が媒体を検出するまでの第9時間が第9閾値T9より大きいことが設定される。第9閾値T9は、累積スキュー条件9の順序条件を満たすように媒体が搬送された場合に、累積スキューが発生しているときの第9時間と、異常スキューが発生しているときの第9時間との間の時間に予め設定される。

【0163】

一方、異常スキュー条件2の順序条件として、累積スキュー条件9の順序条件と同一の条件が設定される。但し、異常スキュー条件2の時間条件として、一番目の第1サイドセンサ117が媒体を検出してから四番目の第2中央センサ116が媒体を検出するまでの第9時間が第9閾値T9以下であることが設定される。

10

【0164】

図15(A)は、累積スキュー条件9を満たす累積スキューについて説明するための模式図であり、図15(B)は、異常スキュー条件2を満たす異常スキューについて説明するための模式図である。図15(A)、(B)は、上側筐体102を開いた状態で下側筐体101を上方から見た模式図である。

【0165】

図15(A)において、直線L71~L74は、それぞれ累積スキューが発生している媒体の先端の推移を示している。直線L71は、複数の第1サイドセンサ117のうちの一方のセンサを通過する時の媒体の先端を示す。直線L72は、複数の第2サイドセンサ119のうちの、媒体が通過した第1サイドセンサ117と同じ側に配置されたセンサを通過する時の媒体の先端を示す。直線L73は、第1中央センサ114を通過する時の媒体の先端を示す。直線L74は、第2中央センサ116を通過する時の媒体の先端を示す。

20

【0166】

一方、図15(B)において、直線L81~L84は、それぞれ異常スキューが発生している媒体の先端の推移を示している。直線L81は、複数の第1サイドセンサ117のうちの一方のセンサを通過する時の媒体の先端を示す。直線L82は、複数の第2サイドセンサ119のうちの、媒体が通過した第1サイドセンサ117と同じ側に配置されたセンサを通過する時の媒体の先端を示す。直線L83は、第1中央センサ114を通過する時の媒体の先端を示す。直線L84は、第2中央センサ116を通過する時の媒体の先端を示す。

30

【0167】

このように、累積スキューが発生した場合と、異常スキューが発生した場合とで、媒体を検出するセンサの順序が同じとなる可能性がある。但し、上記したように、異常スキューが発生している場合に媒体が媒体搬送方向A1に進行する速度は、累積スキューが発生している場合に媒体が媒体搬送方向A1に進行する速度より高くなる。したがって、媒体搬送装置100は、各センサが媒体を検出する時間の間隔に基づいて、累積スキューが発生しているか異常スキューが発生しているかを適切に判定することができる。

【0168】

累積スキュー条件9では、媒体の先端が直線L71、L72、L73、L74の順に遷移し且つ媒体の先端が直線L71のように第1サイドセンサ117の位置を通過してから直線L74のように第2中央センサ116の位置を通過するまでの時間が大きいことが規定される。異常スキュー条件1では、媒体の先端が直線L81、L82、L83、L84の順に遷移し且つ媒体の先端が直線L81のように第1サイドセンサ117の位置を通過してから直線L84のように第2中央センサ116の位置を通過するまでの時間が小さいことが規定される。

40

【0169】

以上詳述したように、媒体搬送装置は、各センサが媒体を検出する時間の間隔に基づいて累積スキューが発生しているか異常スキューが発生しているかを判定する場合も、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを適切に判定することが可能となった。

50

【 0 1 7 0 】

図 1 6 (A)、(B) は、それぞれさらに他の実施形態に係る媒体搬送装置における累積スキュー条件テーブル及び異常スキュー条件テーブルのデータ構造の一例を示す図である。

【 0 1 7 1 】

本実施形態に係る媒体搬送装置は、媒体搬送装置 1 0 0 と同様の構成及び機能を有する。但し、本実施形態では、媒体搬送装置は第 2 中央センサ 1 1 6 を有さず、幅方向 A 2 において媒体搬送路の中央部に配置されるセンサは、第 1 中央センサ 1 1 4 のみである。本実施形態では、第 1 中央センサ 1 1 4 が、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の中央部に配置された第 1 センサ及び中央センサの一例である。また、第 1 サイドセンサ 1 1 7 は、媒体搬送方向において第 1 センサより下流側に且つ媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイド及びその反対側のサイドにそれぞれ配置された第 2 センサ及び第 4 センサの一例である。また、第 2 サイドセンサ 1 1 9 は、媒体搬送方向において第 2 センサより下流側に、媒体搬送方向と直交する方向において媒体搬送路の一方のサイドに配置された第 3 センサの一例である。また、第 1 サイドセンサ 1 1 7 及び第 2 サイドセンサ 1 1 9 は、サイドセンサの一例である。

10

【 0 1 7 2 】

累積スキュー条件テーブルには、第 1 中央センサ 1 1 4、第 1 サイドセンサ 1 1 7 及び第 2 サイドセンサ 1 1 9 を用いて累積スキューが発生していると判定するための累積スキュー条件が記憶されている。また、異常スキュー条件テーブルには、第 1 中央センサ 1 1 4、第 1 サイドセンサ 1 1 7 及び第 2 サイドセンサ 1 1 9 を用いて異常スキューが発生していると判定するための異常スキュー条件が記憶されている。

20

【 0 1 7 3 】

累積スキュー条件 1 の順序条件として、第 1 中央センサ 1 1 4 が一番目に媒体を検出し、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの一方のセンサが二番目に媒体を検出し、複数の第 2 サイドセンサ 1 1 9 のうちの、媒体を検出した第 1 サイドセンサ 1 1 7 と同じ側に配置されたセンサが三番目に媒体を検出することが設定される。即ち、累積スキュー条件 1 の順序条件として、図 5 に示した累積スキュー条件 2 のうち、第 2 中央センサ 1 1 6 が三番目に媒体を検出することが削除された条件が設定される。累積スキュー条件 1 の時間条件として、一番目の第 1 中央センサ 1 1 4 が媒体を検出してから三番目の第 2 サイドセンサ 1 1 9 が媒体を検出するまでの第 1 0 時間が第 1 0 閾値 T 1 0 より大きいことが設定される。第 1 0 閾値 T 1 0 は、累積スキュー条件 1 の順序条件を満たすように媒体が搬送された場合に、累積スキューが発生しているときの第 1 0 時間と、累積スキューが発生していないときの第 1 0 時間との間の時間に予め設定される。

30

【 0 1 7 4 】

累積スキュー条件 2 の順序条件として、累積スキュー条件 1 の順序条件に加えて、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの他方のセンサ、即ち既に媒体を検出した第 1 サイドセンサ 1 1 7 の反対側に配置されたセンサが四番目に媒体を検出することが設定される。即ち、累積スキュー条件 1 の順序条件として、図 5 に示した累積スキュー条件 3 のうち、第 2 中央センサ 1 1 6 が三番目に媒体を検出することが削除された条件が設定される。累積スキュー条件 2 の時間条件として、一番目の第 1 中央センサ 1 1 4 が媒体を検出してから四番目の第 1 サイドセンサ 1 1 7 が媒体を検出するまでの第 1 1 時間が第 1 1 閾値 T 1 1 より大きいことが設定される。第 1 1 閾値 T 1 1 は、累積スキュー条件 2 の順序条件を満たすように媒体が搬送された場合に、累積スキューが発生しているときの第 1 1 時間と、累積スキューが発生していないときの第 1 1 時間との間の時間に予め設定される。

40

【 0 1 7 5 】

累積スキュー条件 3 の順序条件として、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの一方のセンサが一番目に媒体を検出し、第 1 中央センサ 1 1 4 が二番目に媒体を検出し、複数の第 2 サイドセンサ 1 1 9 のうちの、媒体を検出した第 1 サイドセンサ 1 1 7 と同じ側に配置されたセンサが三番目に媒体を検出することが設定される。即ち、累積スキュー条件 3

50

の順序条件として、図 5 に示した累積スキュー条件 2 のうち、第 1 中央センサ 1 1 4 が一番目に媒体を検出することが削除され且つ第 2 中央センサ 1 1 6 の代わりに第 1 中央センサ 1 1 4 が三番目に媒体を検出する条件が設定される。累積スキュー条件 3 の時間条件として、一番目の第 1 サイドセンサ 1 1 7 が媒体を検出してから三番目の第 2 サイドセンサ 1 1 9 が媒体を検出するまでの第 1 2 時間が第 1 2 閾値 T_{12} より大きいことが設定される。第 1 2 閾値 T_{12} は、累積スキュー条件 3 の順序条件を満たすように媒体が搬送された場合に、累積スキューが発生しているときの第 1 2 時間と、累積スキューが発生していないときの第 1 2 時間との間の時間に予め設定される。

【0176】

累積スキュー条件 4 の順序条件として、累積スキュー条件 3 の順序条件に加えて、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの他方のセンサ、即ち既に媒体を検出した第 1 サイドセンサ 1 1 7 の反対側に配置されたセンサが四番目に媒体を検出することが設定される。即ち、累積スキュー条件 4 の順序条件として、図 5 に示した累積スキュー条件 3 のうち、第 1 中央センサ 1 1 4 が一番目に媒体を検出することが削除され且つ第 2 中央センサ 1 1 6 の代わりに第 1 中央センサ 1 1 4 が三番目に媒体を検出する条件が設定される。累積スキュー条件 4 の時間条件として、一番目の第 1 サイドセンサ 1 1 7 が媒体を検出してから四番目の第 1 サイドセンサ 1 1 7 が媒体を検出するまでの第 1 3 時間が第 1 3 閾値 T_{13} より大きいことが設定される。第 1 3 閾値 T_{13} は、累積スキュー条件 4 の順序条件を満たすように媒体が搬送された場合に、累積スキューが発生しているときの第 1 3 時間と、累積スキューが発生していないときの第 1 3 時間との間の時間に予め設定される。

【0177】

一方、異常スキュー条件 1 として、図 7 に示した異常スキュー条件 1 と同一の条件が設定され、異常スキュー条件 2 として、図 7 に示した異常スキュー条件 3 と同一の条件がさらに設定されてもよい。

【0178】

本実施形態においても、判定部 1 5 2 は、各累積スキュー条件が満たされたか否かを判定することにより、媒体の累積スキューが発生したか否かを判定する。即ち、判定部 1 5 2 は、一番目に媒体を検出したセンサ、二番目に媒体を検出したセンサ及び三番目に媒体を検出したセンサが何れのセンサであるかに基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する。さらに、判定部 1 5 2 は、各センサが媒体を検出する時間の間隔の合計、即ち少なくとも一番目に媒体を検出したセンサが媒体を検出してから三番目に媒体を検出したセンサが媒体を検出するまでの時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する。

【0179】

特に、判定部 1 5 2 は、累積スキュー条件 1 が満たされたか否かを判定することにより、媒体の累積スキューが発生したか否かを判定する。即ち、判定部 1 5 2 は、第 1 中央センサ 1 1 4 が一番目に媒体を検出し、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの一方のセンサが二番目に媒体を検出し、複数の第 2 サイドセンサ 1 1 9 のうちの、二番目に媒体を検出した第 1 サイドセンサ 1 1 7 と同じ側に配置されたセンサが三番目に媒体を検出した場合に、第 1 中央センサ 1 1 4 が媒体を検出してからその第 2 サイドセンサ 1 1 9 が媒体を検出するまでの第 1 0 時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する。

【0180】

また、判定部 1 5 2 は、累積スキュー条件 3 が満たされたか否かを判定することにより、媒体の累積スキューが発生したか否かを判定する。即ち、判定部 1 5 2 は、複数の第 1 サイドセンサ 1 1 7 のうちの一方のセンサが一番目に媒体を検出し、第 1 中央センサ 1 1 4 が二番目に媒体を検出し、複数の第 2 サイドセンサ 1 1 9 のうちの、一番目に媒体を検出した第 1 サイドセンサ 1 1 7 と同じ側に配置されたセンサが三番目に媒体を検出した場合に、その第 1 サイドセンサ 1 1 7 が媒体を検出してからその第 2 サイドセンサ 1 1 9 が媒体を検出するまでの第 1 2 時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか

否かを判定する。

【0181】

また、判定部152は、累積スキュー条件2が満たされたか否かを判定することにより、媒体の累積スキューが発生したか否かを判定する。即ち、判定部152は、第1中央センサ114が一番目に媒体を検出し、複数の第1サイドセンサ117のうちの一方のセンサが二番目に媒体を検出し、複数の第2サイドセンサ119のうちの、二番目に媒体を検出した第1サイドセンサ117と同じ側に配置されたセンサが三番目に媒体を検出し、その後、複数の第1サイドセンサ117のうちの他方のセンサが媒体を検出した場合に、第1中央センサ114が媒体を検出してから、複数の第1サイドセンサ117のうちの他方のセンサが媒体を検出するまでの第11時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する。 10

【0182】

また、判定部152は、累積スキュー条件4が満たされたか否かを判定することにより、媒体の累積スキューが発生したか否かを判定する。即ち、判定部152は、複数の第1サイドセンサ117のうちの一方のセンサが一番目に媒体を検出し、第1中央センサ114が二番目に媒体を検出し、複数の第2サイドセンサ119のうちの、一番目に媒体を検出した第1サイドセンサ117と同じ側に配置されたセンサが三番目に媒体を検出し、その後、複数の第1サイドセンサ117のうちの他方のセンサが媒体を検出した場合に、複数の第1サイドセンサ117のうちの一方のセンサが媒体を検出してから、他方のセンサが媒体を検出するまでの第12時間に基づいて、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを判定する。 20

【0183】

これらにより、判定部152は、搬送中の媒体の傾き角度が変化していることを早期且つ高精度に判定することができる。

【0184】

また、判定部152は、異常スキュー条件1又は異常スキュー条件2が満たされたか否かを判定することにより、媒体の異常スキューが発生したか否かを判定する。即ち、判定部152は、第1中央センサ114が媒体を検出する前に複数の第2サイドセンサ119のうちの一方のセンサが媒体を検出した場合、搬送中の媒体の傾き角度が変化することなくスキューが発生していると判定する。 30

【0185】

これにより、判定部152は、搬送中の媒体が搬送路の側壁に衝突するように搬送されていることを早期且つ高精度に判定することができる。

【0186】

以上詳述したように、媒体搬送装置は、媒体搬送路の中央部に配置されるセンサが一つである場合も、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを適切に判定することが可能となった。

【0187】

図17(A)、(B)は、それぞれさらに他の実施形態に係る媒体搬送装置における累積スキュー条件テーブル及び異常スキュー条件テーブルのデータ構造の一例を示す図である。 40

【0188】

本実施形態に係る媒体搬送装置は、媒体搬送装置100と同様の構成及び機能を有する。但し、本実施形態では、媒体搬送装置は第2中央センサ116を有さず、幅方向A2において媒体搬送路の中央部に配置されるセンサは、第1中央センサ114のみである。累積スキュー条件テーブルには、図16(A)に示した累積スキュー条件1～4に加えて、図17(A)に示す累積スキュー条件5が設定される。また、異常スキュー条件テーブルには、図16(B)に示した異常スキュー条件1～2に代えて、図17(B)に示す異常スキュー条件1が設定される。

【0189】

累積スキュー条件 5 の順序条件として、複数の第 1 サイドセンサ 117 のうちの一方のセンサが一番目に媒体を検出し、複数の第 2 サイドセンサ 119 のうちの、媒体を検出した第 1 サイドセンサ 117 と同じ側に配置されたセンサが二番目に媒体を検出し、第 1 中央センサ 114 が三番目に媒体を検出することが設定される。即ち、累積スキュー条件 1 の順序条件として、図 13 (A) に示した累積スキュー条件 9 のうち、第 2 中央センサ 116 が四番目に媒体を検出することが削除された条件が設定される。累積スキュー条件 5 の時間条件として、一番目の第 1 サイドセンサ 117 が媒体を検出してから三番目の第 1 中央センサ 114 が媒体を検出するまでの第 14 時間が第 14 閾値 T_{14} より大きいことが設定される。第 14 閾値 T_{14} は、累積スキュー条件 5 の順序条件を満たすように媒体が搬送された場合に、累積スキューが発生しているときの第 14 時間と、異常スキューが発生しているときの第 14 時間との間の時間に予め設定される。

10

【0190】

一方、異常スキュー条件 1 の順序条件として、累積スキュー条件 5 の順序条件と同一の条件が設定される。即ち、異常スキュー条件 1 の順序条件として、図 13 (B) に示した異常スキュー条件 2 のうち、第 2 中央センサ 116 が四番目に媒体を検出することが削除された条件が設定される。但し、異常スキュー条件 1 の時間条件として、一番目の第 1 サイドセンサ 117 が媒体を検出してから三番目の第 1 中央センサ 114 が媒体を検出するまでの第 14 時間が第 14 閾値 T_{14} 以下であることが設定される。

【0191】

以上詳述したように、媒体搬送装置は、媒体搬送路の中央部に配置されるセンサが一つであり、且つ、各センサが媒体を検出する間の時間に基づいて累積スキューが発生しているか異常スキューが発生しているかを判定する。この場合も、媒体搬送装置は、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを適切に判定することが可能となった。

20

【0192】

図 18 は、他の実施形態に係る媒体搬送装置における処理回路 250 の概略構成を示す図である。処理回路 250 は、媒体搬送装置 100 の処理回路 150 の代わりに使用され、処理回路 150 の代わりに、媒体読取処理等を実行する。処理回路 250 は、制御回路 251 及び判定回路 252 等を有する。なお、これらの各部は、それぞれ独立した集積回路、マイクロプロセッサ、ファームウェア等で構成されてもよい。

【0193】

制御回路 251 は、制御部の一例であり、制御部 151 と同様の機能を有する。制御回路 251 は、操作装置 105 又はインタフェース装置 132 から操作信号を、載置センサ 111 から載置信号を、判定回路 252 から媒体の累積スキュー又は異常スキューの判定結果を受信する。制御回路 251 は、受信した各信号に基づいてモータ 131 を制御するとともに、撮像装置 123 から入力画像を取得し、インタフェース装置 132 に出力する。

30

【0194】

判定回路 252 は、判定部の一例であり、判定部 152 と同様の機能を有する。判定回路 252 は、第 1 中央センサ 114 から第 1 中央信号を、領域外センサ 115 から領域外信号を、第 2 中央センサ 116 から第 2 中央信号を、第 1 サイドセンサ 117 から第 1 サイド信号を、厚さセンサ 118 から厚さ信号を、第 2 サイドセンサ 119 から第 2 サイド信号を、第 3 サイドセンサ 122 から第 3 サイド信号をそれぞれ受信する。判定回路 252 は、受信した各信号に基づいて媒体の累積スキュー及び異常スキューが発生したか否かを判定し、判定結果を制御回路 251 に出力する。

40

【0195】

以上詳述したように、媒体搬送装置は、処理回路 250 を用いる場合も、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを適切に判定することが可能となった。

【0196】

以上、好適な実施形態について説明してきたが、実施形態はこれらに限定されない。例えば、媒体搬送装置は、複数の給送ローラ 112 に代えて、複数の第 1 搬送ローラ 120

50

、第2搬送ローラ121、第3搬送ローラ124及び/又は第4搬送ローラ125の周速度を相互に異ならせることにより媒体のスキューを補正してもよい。

【0197】

また、媒体搬送装置において、複数の領域外センサ115、複数の第1サイドセンサ117、複数の第2サイドセンサ119及び/又は複数の第3サイドセンサ122のうち、何れか一方のセンサは省略されてもよい。

【0198】

また、媒体搬送装置は、分離モードで動作する場合と非分離モードで動作する場合とで、スキュー補正を実行するか否かの判定基準、及び/又は、異常処理を実行するか否かの判定基準を変更してもよい。例えば、制御部151は、分離モードで動作する場合は媒体の累積スキューが発生したときに媒体のスキュー補正を実行し、非分離モードで動作する場合は媒体の累積スキューが発生しても媒体のスキュー補正を実行しない。これにより、媒体搬送装置は媒体のジャムが発生することを抑制できる。または、制御部151は、分離モードで動作する場合は媒体の累積スキューが発生したときに媒体のスキュー補正を実行し、非分離モードで動作する場合は媒体の累積スキューが発生したときに異常処理を実行する。これにより、媒体搬送装置は媒体のジャムが発生することを防止できる。また、制御部151は、非分離モードで動作する場合のスキュー量閾値を分離モードで動作する場合のスキュー量閾値より小さくしてもよい。これにより、媒体搬送装置は媒体のジャムが発生することを抑制できる。

【0199】

また、媒体搬送装置は、分離モードで動作する場合と非分離モードで動作する場合とで、累積スキューの判定基準を変更してもよい。例えば、判定部152は、非分離モードで動作する場合の累積スキューの判定基準を、分離モードで動作する場合の累積スキューの判定基準より厳しくする。判定部152は、非分離モードで動作する場合の第1～第14閾値T1～T14を、分離モードで動作する場合の第1～第14閾値T1～T14より大きくすることにより、判定基準を厳しくする。これにより、媒体搬送装置は、媒体を強引に補正しすぎて、媒体を損傷させてしまうことを抑制できる。

【0200】

また、媒体搬送装置は、いわゆるUターンパスを有し、載置台に載置された媒体を上側から順に給送及び搬送し、排出台に排出してもよい。その場合、給送ローラは、分離ローラの上方に、分離ローラに対向して配置される。この場合も、媒体搬送装置は、搬送中の媒体の傾き角度が変化しているか否かを適切に判定することができる。

【符号の説明】

【0201】

100 媒体搬送装置、112 給送ローラ、113 分離ローラ、114 第1中央センサ、116 第2中央センサ、117 第1サイドセンサ、119 第2サイドセンサ、120 第1搬送ローラ、121 第2搬送ローラ、124 第3搬送ローラ、125 第4搬送ローラ、152 判定部

10

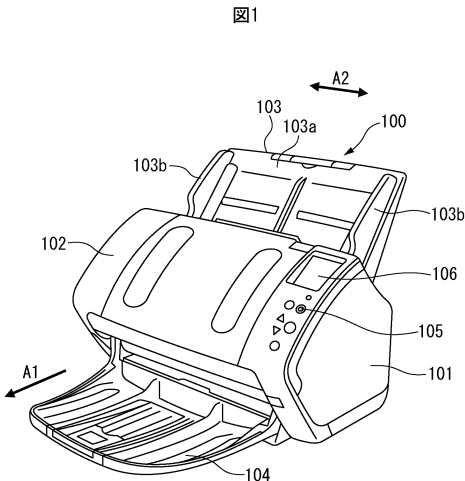
20

30

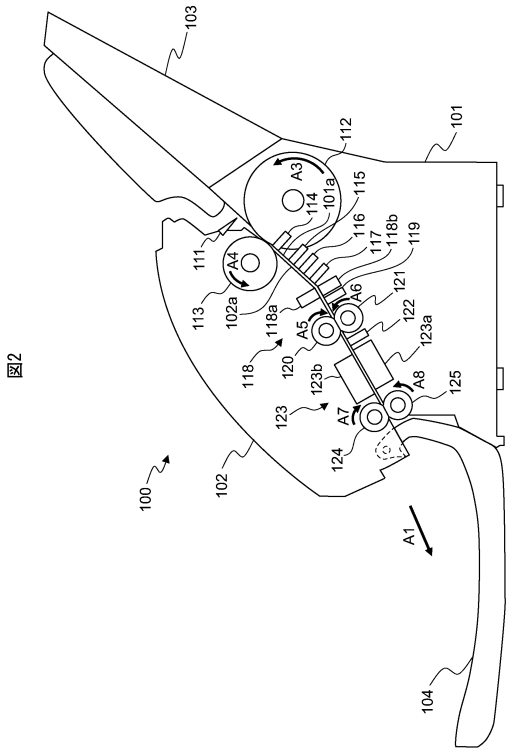
40

50

【 図面 】
【 図 1 】



【 図 2 】



10

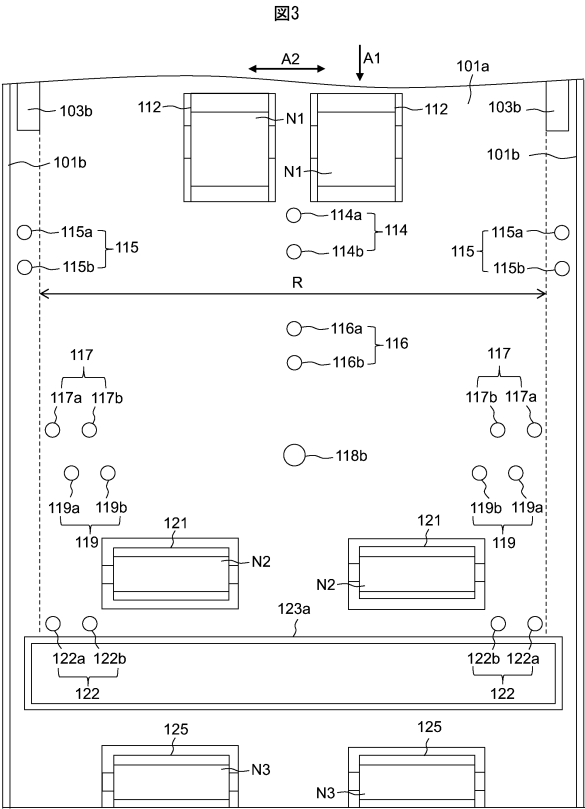
20

30

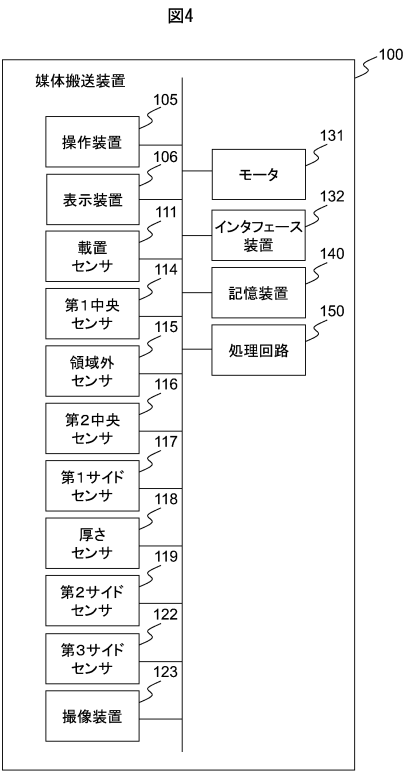
40

50

【 図 3 】



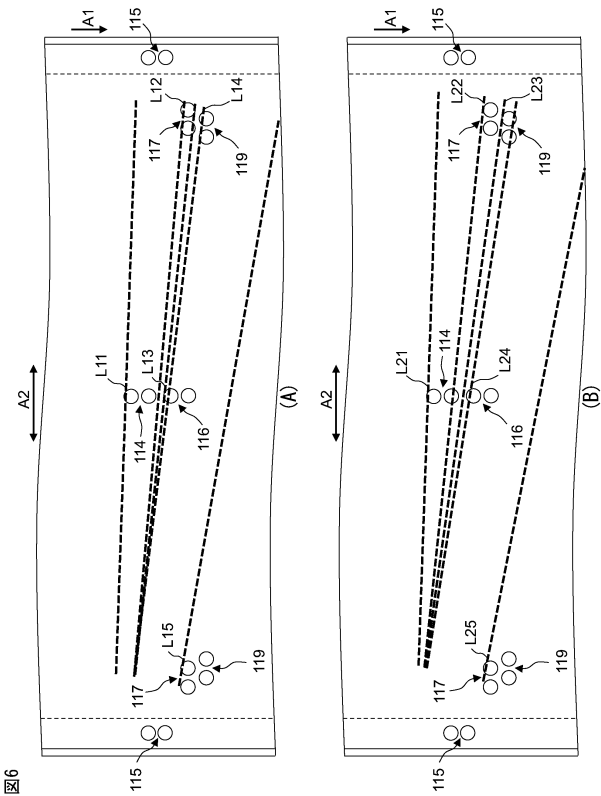
【 図 4 】



【 図 5 】

番号	順序					時間	
	1番目	2番目	3番目	4番目	5番目	対象	基準
1	第1中央センサ	第1サイドセンサ	第2中央センサ	—	—	1〜3番目	T1より大
2	第1中央センサ	第1サイドセンサ	第2中央センサ	第2サイドセンサ(同サイド)	—	1〜4番目	T2より大
3	第1中央センサ	第1サイドセンサ	第2中央センサ	第2サイドセンサ(同サイド)	第1サイドセンサ(逆サイド)	1〜5番目	T3より大
4	第1中央センサ	第1サイドセンサ	第2中央センサ	第2サイドセンサ(同サイド)	—	1〜4番目	T4より大
5	第1中央センサ	第1サイドセンサ	第2中央センサ	—	—	1〜3番目	T5より大
6	第1中央センサ	第1サイドセンサ	第2中央センサ	第2サイドセンサ(同サイド)	第2中央センサ	1〜4番目	T6より大
7	第1中央センサ	第1サイドセンサ	第2中央センサ	第2サイドセンサ(同サイド)	第1サイドセンサ(逆サイド)	1〜5番目	T7より大
...

【 図 6 】



10

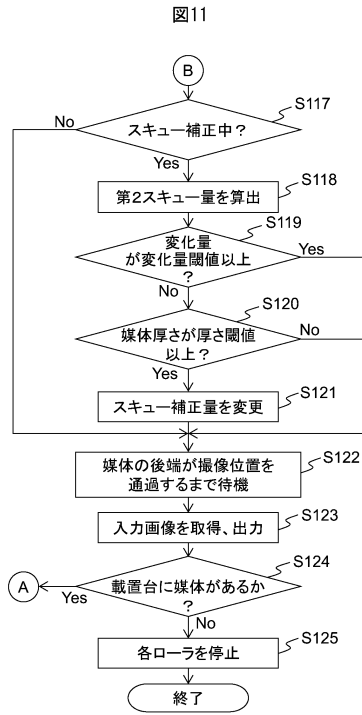
20

30

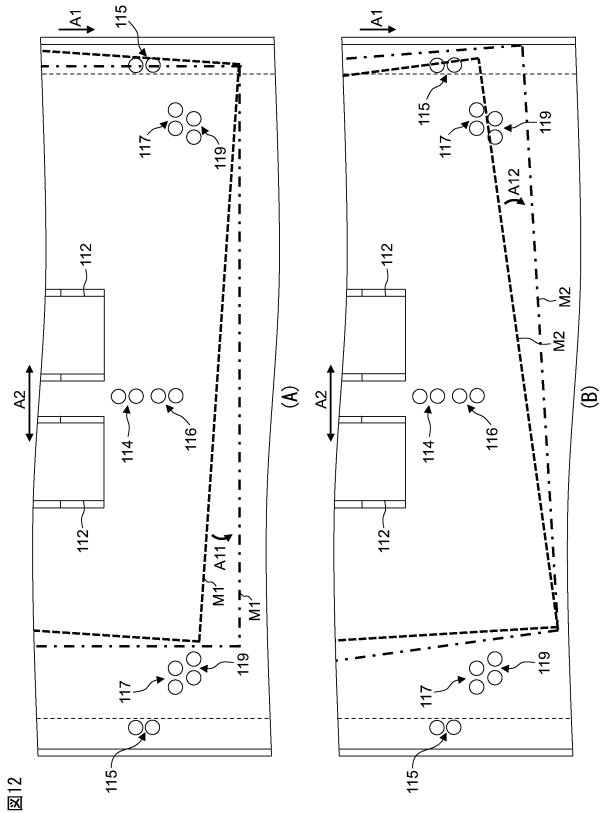
40

50

【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】

図13

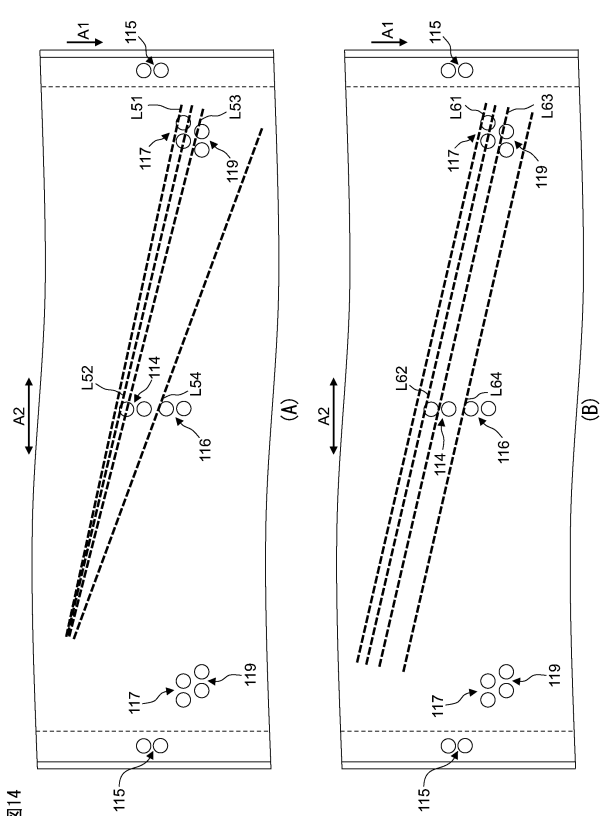
番号	順序					時間	対象	基準	...
	1番目	2番目	3番目	4番目	5番目				
8	第1サイドセンサ	第1中央センサ	第2サイドセンサ (同サイド)	第2中央センサ	—	1~4	大	T8より	...
9	第1サイドセンサ	第2サイドセンサ (同サイド)	第1中央センサ	第2中央センサ	—	1~4	大	T9より	...
...

(A)

番号	順序					時間	対象	基準	...
	1番目	2番目	3番目	4番目	5番目				
1	第1サイドセンサ	第1中央センサ	第2サイドセンサ (同サイド)	第2中央センサ	—	1~4	下	T8以下	...
2	第1サイドセンサ	第2サイドセンサ (同サイド)	第1中央センサ	第2中央センサ	—	1~4	下	T9以下	...
...

(B)

【図 1 4】



10

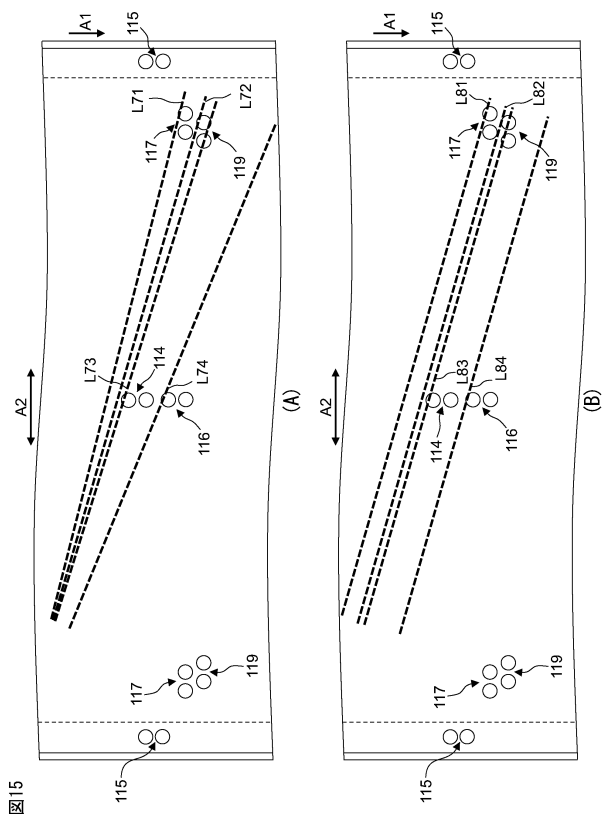
20

30

40

50

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

番号	順序		2番目	3番目	4番目	5番目	時間	基準
	1番目							
1	第1中央センサ	第1サイドセンサ	第1中央センサ	第2サイドセンサ (同サイト)	—	—	1～3 番目	T10 より大
2	第1中央センサ	第1サイドセンサ	第1サイドセンサ	第2サイドセンサ (同サイト)	第1サイドセンサ (逆サイト)	—	1～4 番目	T11 より大
3	第1サイドセンサ	第1中央センサ	第1中央センサ	第2サイドセンサ (同サイト)	—	—	1～3 番目	T12 より大
4	第1サイドセンサ	第1中央センサ	第1中央センサ	第2サイドセンサ (同サイト)	第1サイドセンサ (逆サイト)	—	1～4 番目	T13 より大
...

(A)

番号	順序		2番目	3番目	4番目	5番目	時間	基準
	1番目							
1	第1サイドセンサ	第1中央センサ	第1中央センサ	—	—	—	—	任意
2	第1サイドセンサ	第2サイドセンサ (同サイト)	第1中央センサ	第1中央センサ	—	—	—	任意
...

(B)

【 図 1 7 】

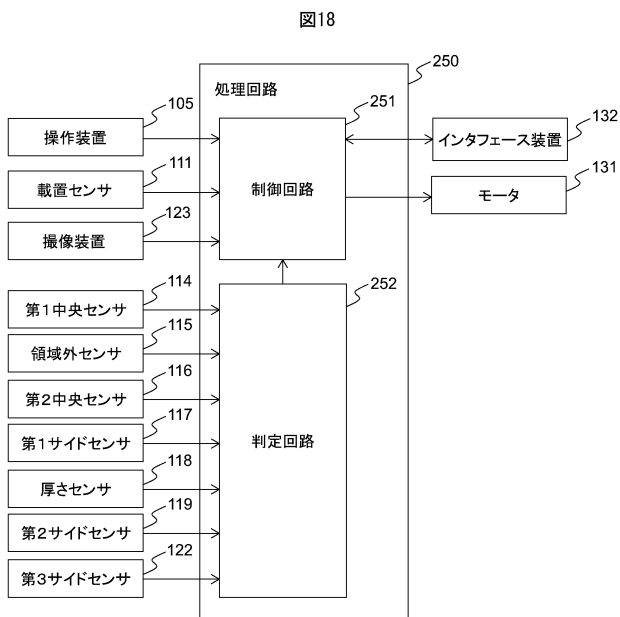
番 号	順 序			3 番 目	4 番 目	5 番 目	対 象	時 間	...
	1 番 目	2 番 目	...						
5	第1サイドセンサ	第2サイドセンサ (同サイド)	第1中央センサ	—	—	—	1～3 番 目	基準 T14 より大	...
...

(A)

番 号	順 序			3 番 目	4 番 目	5 番 目	対 象	時 間	...
	1 番 目	2 番 目	...						
1	第1サイドセンサ	第2サイドセンサ (同サイド)	第1中央センサ	—	—	—	1～3 番 目	基準 T14 以下	...
...

(B)

【 図 1 8 】



石川県かほく市宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社 P F U 内

F ターム (参考)	3F048	AA01 AA02 AA04 AA05 AA08 AB02 BA20 BD07 CC03 DA06 DB04 DB06 DB07 DB09 DC14
	5C062	AA05 AB02 AB20 AB25 AB32 AB41 AB42 AB43 AB44 AC02 AC22 AC66 AC69 AF15
	5C072	AA01 BA04 BA20 DA25 EA05 EA06 EA07 FB25 NA01 NA04 RA03 RA04 UA06 WA02 XA01