

(19)



(11)

EP 3 461 769 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.04.2019 Patentblatt 2019/14

(51) Int Cl.:
B65H 26/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17193946.5**

(22) Anmeldetag: **29.09.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

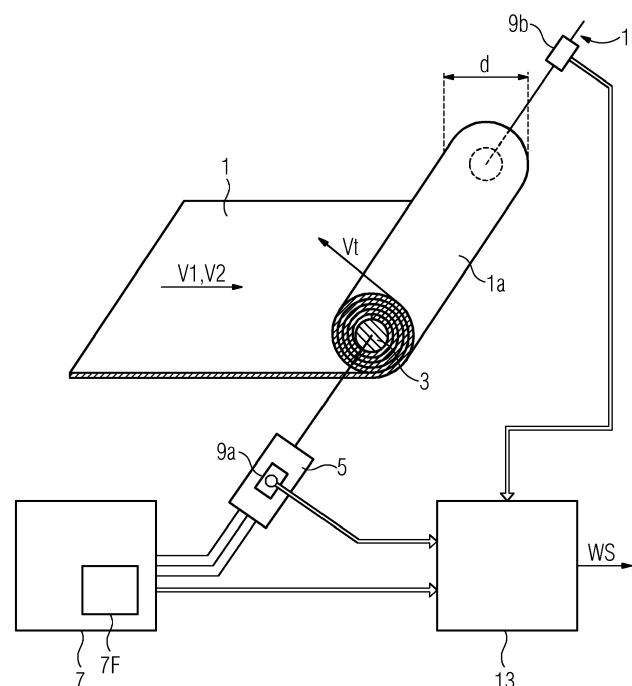
(72) Erfinder: **Steixner, Andreas**
3003 Gablitz (AT)

(54) **VERFAHREN UND ANLAGE, INSBESONDERE EINE WICKELVORRICHTUNG EINER PAPIERMASCHINE UND COMPUTERPROGRAMMPRODUKT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage. Das Verfahren dient zu einem besonders sicheren Betrieb der Anlage. Gemäß dem Verfahren werden eine erste Drehgeschwindigkeit (D1) und eine zweite Drehgeschwindigkeit (D2) bestimmt. Mit Hilfe der ersten Drehgeschwindigkeit (D1) und/oder der zweiten Drehgeschwindigkeit (D2) wird jeweils eine Geschwindigkeit (V1, V2) einer Warenbahn (1) bestimmt. Die erste Drehgeschwindigkeit (D1) wird mit Hilfe eines ersten Gebers (9a) ermittelt. Die zweite Drehgeschwindigkeit (D2) wird

mit Hilfe eines zweiten Gebers (9b) und/oder einer Drehgeschwindigkeitsermittlung (7F), insbesondere als Teil eines Frequenzumrichters (7), ermittelt. Durch die mehrfache Bestimmung der Drehgeschwindigkeit (D1, D2) oder der Geschwindigkeit (V1, V2) der Warenbahn (1) weist die Anlage eine hohe Betriebssicherheit auf. Anwendungsgebiete der Erfindung sind insbesondere eine Papiermaschine, eine Druckmaschine, eine Schlauchbeutelmaschine oder eine Wickel-Vorrichtung.

FIG 1

**EP 3 461 769 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage, insbesondere eine Wickelvorrichtung einer Papiermaschine. Weiter betrifft die Erfindung ein Computerprogrammprodukt.

[0002] Wickelvorrichtungen dienen zum Aufwickeln einer Papierbahn bei einer Papiermaschine. Beim Aufwickeln oder beim Abwickeln der Papierrolle ändert sich der Durchmesser der Papierrolle bei jeder Umdrehung. Für eine gleichbleibende Geschwindigkeit der Papierbahn sind demnach eine kontinuierliche Bestimmung der Drehgeschwindigkeit und des Durchmessers der Papierrolle vorteilhaft.

[0003] Bisher wurde der Durchmesser der Papierrolle mit Hilfe eines Laser-gestützten Sensors bestimmt. Nachteilhaft müssen die optischen Komponenten des Laser-gestützten Sensors oft gereinigt werden. Erfolgt die Reinigung des Laser-gestützten Sensors nicht rechtzeitig, so kann der Laser-gestützte Sensor ausfallen. Ein Ausfall eines Sensors kann ein Ausfall der Papiermaschine zur Folge haben.

[0004] Daher ist es Aufgabe der Erfindung, die Betriebssicherheit einer Papiermaschine, insbesondere einer Wickelvorrichtung, zu erhöhen.

[0005] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 und durch eine Anlage nach Anspruch 11 gelöst. Die Aufgabe wird darüber hinaus durch ein Computerprogrammprodukt gemäß Anspruch 15 gelöst.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Es ist ein Aspekt der Erfindung, den Laser-gestützten Sensor zu ersetzen. Der Laser-gestützte Sensor kann durch einen weiteren Geber zur Bestimmung der Drehgeschwindigkeit ersetzt werden. Alternativ oder zusätzlich kann die Drehgeschwindigkeit auch mit Hilfe eines Frequenzumrichters bestimmt werden. Aus der jeweiligen Drehgeschwindigkeit wird vorzugsweise jeweils ein Wert der Geschwindigkeit der Warenbahn ermittelt.

[0008] Bei dem Verfahren zum Betrieb einer Anlage, insbesondere einer Papiermaschine, vorzugsweise eine Wickeleinrichtung einer Papiermaschine, weist die Anlage eine Rolle mit einem variablen Durchmesser und einen Motor auf, wobei der Motor zum Antrieb der Rolle dient, wobei der Motor von einem Frequenzumrichter mit einem Motorstrom versorgt wird, wobei eine erste Drehgeschwindigkeit der Rolle oder des Motors und eine zweite Drehgeschwindigkeit der Rolle oder des Motors bestimmt wird, wobei die erste Drehgeschwindigkeit mit einem ersten Geber bestimmt wird und wobei die zweite Drehgeschwindigkeit

- mit einem zweiten Geber bestimmt wird und/oder
- von dem Frequenzumrichter bereitgestellt wird,

und wobei anhand der ersten Drehgeschwindigkeit eine erste Geschwindigkeit der Warenbahn ermittelt wird, wobei anhand der zweiten Drehgeschwindigkeit eine zweite

Geschwindigkeit der Warenbahn ermittelt wird und wobei bei einer unvorhergesehenen Abweichung der ersten Geschwindigkeit der Warenbahn von der zweiten Geschwindigkeit der Warenbahn die Anlage in einen sicheren Zustand überführt wird.

[0009] Vorzugsweise wird die erste Geschwindigkeit der Warenbahn mit der zweiten Geschwindigkeit der Warenbahn verglichen. Alternativ oder zusätzlich wird vorzugsweise die erste Drehgeschwindigkeit mit der zweiten Drehgeschwindigkeit verglichen.

[0010] Bei einer Abweichung der Geschwindigkeiten voneinander, kann ein Warnsignal bereitgestellt werden. Die jeweilige Geschwindigkeit der Warenbahn kann mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit für die Warenbahn verglichen werden. Die vorgegebene Geschwindigkeit ist beispielhaft eine Maximalgeschwindigkeit. Die Rolle weist insbesondere einen variablen Durchmesser auf. Der Durchmesser der Rolle kann sich zeitlich ändern. Der Durchmesser der Rolle kann sich durch die, auf die Rolle aufgewickelte oder abgewickelte, Warenbahn verändern. Der Durchmesser der Rolle ist ein Maß für die Anzahl der aufgewickelten oder abgewickelten Lagen der Warenbahn.

[0011] Der Motor dient vorzugsweise zum Antrieb der Rolle. Der Motor weist vorzugsweise den ersten Geber auf. Optional weist der Motor auch den zweiten Geber auf.

[0012] In dem sicheren Zustand der Anlage kann der jeweilige Motor der Anlage ausgeschaltet sein. Alternativ kann die Warenbahn mit einer möglichst kleinen Geschwindigkeit bewegt werden.

[0013] Der zweite Geber ist vorzugsweise ebenfalls dem Motor zugeordnet. Der zweite Geber kann auch direkt der Rolle mit dem veränderlichen Durchmesser zugeordnet sein. Durch die Zuordnung des zweiten Gebers an die Rolle wird die Drehgeschwindigkeit der Rolle direkt bestimmt.

[0014] Darüber hinaus kann der zweite Geber auch einer anderen Rolle, insbesondere einer weiteren Rolle, vorzugsweise mit konstantem Durchmesser, zugeordnet sein. Der zweite Geber kann somit auch einem weiteren Motor zugeordnet sein, wobei der weitere Motor zum Antrieb der weiteren Rolle dient.

[0015] Anhand einer Berechnung des Durchmessers der Rolle mit dem veränderlichen Durchmesser anhand der Anzahl der aufgerollten Papierlagen kann anhand der Drehzahl der Rolle die Geschwindigkeit der Warenbahn einfach ermittelt werden.

[0016] Der zweite Geber kann auch einer Rolle mit einem konstanten Durchmesser zugeordnet sein. Durch die Bestimmung der Drehgeschwindigkeit der Rolle mit dem konstanten Durchmesser kann die Geschwindigkeit der Warenbahn leicht bestimmt werden. In diesem Fall ist die Geschwindigkeit der Warenbahn proportional zu dem Produkt aus Durchmesser und der jeweiligen Drehgeschwindigkeit der Rolle.

[0017] Zusätzlich oder alternativ kann die zweite Drehgeschwindigkeit auch mit Hilfe des Frequenzumrichters

bereitgestellt werden. Die Bestimmung der zweiten Drehgeschwindigkeit mit Hilfe des Frequenzumrichters erfolgt vorzugsweise durch eine Analyse des bereitgestellten Motorstroms.

[0018] Da die Warenbahn in der Regel einen hohen Elastizitätsmodul und/oder nur einen minimalen Schlupf zwischen der Warenbahn und der jeweiligen Rolle aufweist, entspricht die Tangentialgeschwindigkeit der jeweiligen Rolle gleich der Geschwindigkeit der Warenbahn.

[0019] Durch den Einsatz eines zweiten Gebers und/oder durch die Bestimmung der Drehgeschwindigkeit mit Hilfe des Frequenzumrichters kann die Geschwindigkeit der Warenbahn zweifach und damit besonders sicher bestimmt werden.

[0020] Durch die doppelt ausgeführte Bestimmung der Geschwindigkeit der Warenbahn kann der Ausfall eines Sensors oder eines Gebers wirksam kompensiert werden. Hierdurch wird die Betriebssicherheit erhöht.

[0021] Besonders vorteilhaft dient die Erfindung dazu, eine SIL-2 Zertifizierung für eine Anlage, insbesondere für eine Papiermaschine, zu erhalten.

[0022] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die erste Geschwindigkeit der Warenbahn durch die Drehgeschwindigkeit einer weiteren Rolle bestimmt.

[0023] Die weitere Rolle weist vorzugsweise einen konstanten Durchmesser auf. Anhand der Drehgeschwindigkeit der weiteren Rolle kann aufgrund des konstanten Durchmessers direkt auf die Geschwindigkeit der Warenbahn geschlossen werden. Die Drehgeschwindigkeit der weiteren Rolle wird mit zumindest einem Geber bestimmt. Vorteilhaft wird die Drehgeschwindigkeit der weiteren Rolle mit einem ersten Geber und einem zweiten Geber bestimmt.

[0024] Vorteilhaft sind der erste Geber und der zweite Geber an dem Motor angeordnet, der die Rolle mit dem konstanten Durchmesser antreibt.

[0025] Durch die direkte Bestimmung der Geschwindigkeit der Warenbahn ist eine Beachtung der Dicke der Warenbahn nicht notwendig.

[0026] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird anhand der ersten Drehgeschwindigkeit und/oder der zweiten Drehgeschwindigkeit die erste und/oder zweite Geschwindigkeit der Warenbahn über die jeweilige Tangentialgeschwindigkeit der Rolle ermittelt.

[0027] Zur Ermittlung der Geschwindigkeit der Warenbahn kann die Tangentialgeschwindigkeit einer Rolle durch die jeweilige Drehgeschwindigkeit der Rolle bestimmt werden. Die jeweilige Tangentialgeschwindigkeit ist proportional zur Drehgeschwindigkeit der jeweiligen Rolle. Bei einer Rolle mit einem variablen Durchmesser wird vorzugsweise der Durchmesser durch eine Simulation oder Berechnung des Durchmessers der Rolle angepasst.

[0028] Bei der Annahme, dass im Wesentlichen kein Schlupf zwischen der jeweiligen Rolle und der Waren-

bahn besteht, entspricht die jeweilige Tangentialgeschwindigkeit der Rolle der Geschwindigkeit der Warenbahn.

[0029] Durch die Berechnung der Geschwindigkeit der Warenbahn anhand der jeweiligen Tangentialgeschwindigkeit kann die Ermittlung vereinfacht werden. Weiter vorteilhaft können auch Kenngrößen wie ein Elastizitätsmodul der Warenbahn bestimmt werden.

[0030] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Durchmesser der Rolle variabel.

[0031] Der Durchmesser der Rolle ändert sich in der Regel bei einer Rolle, bei der die Warenbahn aufgewickelt oder abgewickelt wird. Bei einer konstanten Dicke ist die Änderung des Durchmessers der Warenbahn proportional zur Anzahl der Lagen der Warenbahn, die auf der Rolle (noch) gewickelt sind.

[0032] Durch die Betrachtung eines sich ändernden Durchmessers der Rolle kann die Erfindung auf eine Wickeleinrichtung angewandt werden.

[0033] So kann auch eine Wickeleinrichtung mit einer SIL-2 Zertifizierung bereitgestellt werden.

[0034] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Durchmesser einer weiteren Rolle konstant und der zweite Geber ist der weiteren Rolle zugeordnet.

[0035] Die zweite Rolle dient vorteilhaft zum Umlenken der Warenbahn. Die weitere Rolle weist daher bei einer konstanten Geschwindigkeit der Warenbahn eine konstante Tangentialgeschwindigkeit auf. Die Geschwindigkeit der Warenbahn ist proportional der Drehgeschwindigkeit der weiteren Rolle.

[0036] Ist die weitere Rolle einem weiteren Motor zugeordnet, kann der zweite Geber dem weiteren Motor zugeordnet sein.

[0037] Durch die Zuordnung des zweiten Gebers zu einer Rolle mit konstantem Durchmesser kann die jeweilige Geschwindigkeit der Warenbahn besonders einfach anhand der jeweiligen Drehgeschwindigkeit bestimmt werden.

[0038] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die erste und die zweite Drehgeschwindigkeit in Betrag und Richtung verglichen und bei unterschiedlichen Drehgeschwindigkeiten wird ein Warnsignal ausgegeben.

[0039] Der Vergleich erfolgt vorzugsweise in jeweils einer Steuereinrichtung und/oder mit Hilfe eines Computerprogramms. Es können ein Vergleich der jeweiligen Drehgeschwindigkeiten und/oder ein Vergleich der jeweils ermittelten Geschwindigkeit der Warenbahn erfolgen. Es können auch die jeweils ermittelten Tangentialgeschwindigkeiten der jeweiligen Rolle miteinander verglichen werden. Durch den Vergleich der jeweiligen Drehgeschwindigkeiten kann bei einer Abweichung der (Dreh-)Geschwindigkeiten die Anlage in den sicheren Zustand überführt werden.

[0040] Durch einen Vergleich der (Dreh- oder Tangential-) Geschwindigkeiten kann vorteilhaft ein Abriss der Warenbahn oder eine sonstige Störung ermittelt werden.

[0041] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die erste Drehgeschwindigkeit und/oder die zweite Drehgeschwindigkeit jeweils einer ersten Steuereinrichtung und einer optionalen zweiten Steuereinrichtung bereitgestellt.

[0042] Die Steuereinrichtung dient vorzugsweise zur Bestimmung der jeweiligen Geschwindigkeit der Warenbahn anhand der jeweils bereitgestellten Drehgeschwindigkeit. Bei einer Abweichung der ersten Geschwindigkeit von der zweiten Geschwindigkeit der Warenbahn kann die erste Steuereinrichtung und/oder die optionale zweite Steuereinrichtung das Warnsignal bereitstellen. Sind zwei Steuereinrichtungen vorhanden, sind die Steuereinrichtungen vorteilhaft redundant ausgeführt.

[0043] Vorzugsweise erfolgen die Bestimmung der Geschwindigkeit der Warenbahn anhand der ersten Drehgeschwindigkeit in der ersten Steuereinrichtung und die Bestimmung der Geschwindigkeit der Warenbahn anhand der zweiten Drehgeschwindigkeit mit Hilfe einer zweiten Steuereinrichtung.

[0044] Vorzugsweise erfolgt die jeweilige Bestimmung der Geschwindigkeit der Warenbahn aus der jeweiligen Drehgeschwindigkeit unabhängig voneinander. Eine unabhängige Bestimmung der ersten Geschwindigkeit von der Bestimmung der zweiten Geschwindigkeit kann auch in der jeweiligen Steuereinrichtung, insbesondere redundant, erfolgen.

[0045] Vorzugsweise erfolgen die Bestimmung der Geschwindigkeit der Warenbahn anhand der ersten Drehgeschwindigkeit in einem ersten Zeitabschnitt und die Bestimmung der Geschwindigkeit der Warenbahn anhand der zweiten Drehgeschwindigkeit in jeweils einen zweiten Zeitabschnitt. Die Zeitabschnitte können disjunkt sein und/oder sich einander abwechseln.

[0046] Vorzugsweise übernimmt beim Ausfall der ersten Steuereinrichtung die zweite Steuereinrichtung die Aufgaben der ersten Steuereinrichtung. Bei einer redundanten Ausführung der Steuereinrichtungen ist eine Übernahme der Aufgaben vereinfacht.

[0047] Durch die mehrfache Bestimmung der Drehgeschwindigkeit können auch eine mehrfache Bestimmung der Tangentialgeschwindigkeit der jeweiligen Rolle und/oder eine mehrfache Bestimmung der Geschwindigkeit der Warenbahn erfolgen.

[0048] Durch die doppelte Ausführung der Steuereinrichtung kann die Betriebssicherheit der Anlage erhöht werden.

[0049] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bestimmt der zweite Geber die Drehgeschwindigkeit der jeweiligen Rolle direkt.

[0050] Vorzugsweise sind der erste und der zweite Geber an jeweils einer Rolle derart positioniert, dass der jeweilige Geber die Drehgeschwindigkeit der jeweiligen Rolle unmittelbar bestimmt. Die direkte oder unmittelbare Ermittlung der jeweiligen Drehgeschwindigkeit erfolgt vorzugsweise durch die Anordnung des jeweiligen Gebers an der jeweiligen Rolle.

[0051] Durch die direkte Bestimmung der jeweiligen

Drehgeschwindigkeit kann die Geschwindigkeit der Warenbahn unabhängig von ggf. auftretenden Ungenauigkeiten bei der Übertragung der jeweiligen Drehgeschwindigkeit erfolgen.

[0052] Weiter bevorzugt sind der erste und der zweite Geber an der Rolle mit dem variablen Durchmesser positioniert.

[0053] Die direkte Bestimmung erfolgt durch eine Positionierung des jeweiligen Gebers an der jeweiligen Rolle. Durch die direkte Positionierung des zweiten Gebers an der Rolle können Ungenauigkeiten bei der Übertragung der Drehbewegung zwischen Motor und Rolle ausgeschlossen werden.

[0054] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden anhand der ersten Geschwindigkeit der Warenbahn und/oder der zweiten Geschwindigkeit der Warenbahn die jeweilige Drehgeschwindigkeit bereitgestellt, wobei die jeweilige Steuereinrichtung die jeweilige Drehgeschwindigkeit des Motors derart steuert oder regelt, dass die jeweilige Geschwindigkeit der Warenbahn eine Maximalgeschwindigkeit nicht überschreitet.

[0055] Die (Rück-)Ermittlung der jeweiligen Drehgeschwindigkeit aus der bestimmten Geschwindigkeit der Warenbahn erfolgt vorteilhaft analog einer Regelschleife. Die jeweilige Drehgeschwindigkeit wird vorzugsweise dem Frequenzumrichter bereitgestellt. Der Frequenzumrichter steuert oder regelt die Drehgeschwindigkeit des Motors. Durch die Vorgabe einer Maximalgeschwindigkeit der Warenbahn kann sich eine maximale Drehgeschwindigkeit ergeben.

[0056] Durch die Vorgabe der jeweiligen Drehgeschwindigkeit der jeweiligen Rolle oder des jeweiligen Motors kann sichergestellt werden, dass eine Maximalgeschwindigkeit der Warenbahn nicht überschritten wird.

[0057] So kann insbesondere eine SIL2-Zertifizierung der Anlage erreicht werden.

[0058] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird anhand der ersten Drehgeschwindigkeit und/oder der zweiten Drehgeschwindigkeit sichergestellt, dass die Geschwindigkeit der Warenbahn einen festgelegten Wert nicht überschreitet.

[0059] Der festgelegte Wert für die Geschwindigkeit der Warenbahn ist vorzugsweise ein Maximalwert, z.B. 20 m/s. Der Maximalwert ist vorzugsweise vorgegeben. Vorzugsweise ist der Maximalwert für verschiedene Betriebsmodi der Anlage unterschiedlich.

[0060] Durch die Sicherstellung, dass die Geschwindigkeit der Warenbahn den festgelegten Wert nicht überschreitet, kann eine sichere Betriebsart, beispielhaft nach dem Start der Anlage, besonders sicher ausgestaltet werden.

[0061] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfolgt eine Plausibilitätsprüfung, ob die erste Geschwindigkeit, die aus der ersten Drehgeschwindigkeit ermittelt wurde, gleich der zweiten Geschwindigkeit ist, die aus der zweiten Drehgeschwindigkeit ermittelt wurde.

[0062] Die Plausibilitätsprüfung erfolgt vorzugsweise in der Steuereinrichtung. Bei zwei Steuereinrichtungen erfolgt die Plausibilitätsprüfung vorteilhaft redundant in der jeweiligen Steuereinrichtung. Die Plausibilitätsprüfungen erfolgen vorzugsweise unabhängig voneinander.

[0063] Falls die erste und zweite Geschwindigkeit der Warenbahn in Richtung und Höhe im Wesentlichen übereinstimmen, ist die Plausibilitätsprüfung erfüllt.

[0064] Durch die Plausibilitätsprüfung kann vorteilhaft geprüft werden, ob die Geber und/oder die Steuereinrichtung richtig funktionieren.

[0065] Die Anlage, insbesondere zumindest ein Teil einer Papiermaschine, vorzugsweise eine Wickelvorrichtung, weist eine Rolle, wobei die Rolle insbesondere zur Aufnahme oder Abgabe einer Warenbahn ausgebildet ist, auf, wobei die Rolle mit einem Motor verbunden ist, wobei der Motor zum Antrieb der Rolle mit einer Drehgeschwindigkeit ausgebildet ist, wobei der Motor mit einem Frequenzumrichter verbunden ist, wobei dem Motor ein erster Geber zugeordnet ist und der erste Geber zur Bereitstellung einer ersten Drehgeschwindigkeit vorgesehen ist, wobei

- der Rolle ein zweiter Geber zugeordnet ist und der zweite Geber zur Bereitstellung einer zweiten Drehgeschwindigkeit an eine Steuereinrichtung ausgebildet ist, und/oder
- der Frequenzumrichter zur Bereitstellung einer zweiten Drehgeschwindigkeit an die Steuereinrichtung vorgesehen ist,

wobei anhand der ersten Drehgeschwindigkeit eine erste Geschwindigkeit der Warenbahn ermittelt wird und anhand der zweiten Drehgeschwindigkeit eine zweite Geschwindigkeit der Warenbahn ermittelt wird, wobei die Steuereinrichtung zur Ausgabe eines Warnsignals ausgebildet ist, falls die erste und die zweite Drehgeschwindigkeit oder die erste Geschwindigkeit der Warenbahn und die zweite Geschwindigkeit der Warenbahn unterschiedlich sind.

[0066] Vorzugsweise sind sowohl der erste und der zweite Geber an dem jeweiligen Motor positioniert.

[0067] Alternativ oder zusätzlich kann der zweite Geber an der Rolle selbst positioniert sein. Der zweite Geber kann dann direkt die Drehgeschwindigkeit der Rolle bestimmen. Der zweite Geber kann auch der Welle der jeweiligen Rolle zugeordnet sein.

[0068] Der zweite Geber kann auch einer weiteren Rolle, insbesondere mit einem konstanten Durchmesser, zugeordnet werden. Hierbei kann die weitere Rolle auch durch einen weiteren Motor angetrieben werden. Der zweite Geber kann dem weiteren Motor zugeordnet werden.

[0069] Eine besonders sichere Betriebsweise ergibt sich, falls bei Ausfall von einem der Geber die jeweilige Drehgeschwindigkeit mit Hilfe des jeweils anderen Gebers ermittelt wird. Dann kann die Anlage ggf. in einem sicheren Modus weiterbetrieben werden, bis der Fehler

behooben ist.

[0070] Falls sich die jeweilige Geschwindigkeit der Warenbahn nicht ändert, erfolgt vorteilhaft bei einem Ausfall von einem der Geber keine Bereitstellung eines Warnsignals oder kein Überführen der Anlage in den sicheren Betriebszustand.

[0071] Durch die hier beschriebene Ausführung der Anlage kann besonders einfach ein sicherer Betrieb der Anlage erfolgen.

[0072] Bei der Bereitstellung der zweiten Drehgeschwindigkeit durch den Frequenzumrichter kann die Bereitstellung mit Hilfe einer "fail-safe"-Drehgeschwindigkeitsermittlung erfolgen. Hierzu sind vorzugsweise "fail-safe"-Antriebskomponenten (so genannte F-CPU's) wie ein "fail-safe"-Frequenzumrichter vorgesehen. Vorzugsweise eignen sich hierbei Antriebskomponenten der Siemens AG.

[0073] Bei der "fail-safe"-Drehgeschwindigkeitsermittlung erfolgt vorzugsweise eine Überprüfung der bereitgestellten Drehgeschwindigkeit mit einer weiteren Drehgeschwindigkeit, die beispielhaft berechnet wurde.

[0074] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Anlage eine erste und eine zweite Steuereinrichtung auf, wobei die jeweilige Steuereinrichtung jeweils zur Vorgabe der Drehgeschwindigkeit des jeweiligen Motors ausgebildet ist.

[0075] Vorzugsweise sind die erste und die zweite Steuereinrichtung redundant ausgeführt.

[0076] Durch die mehrfache Ausgestaltung der jeweiligen Steuereinrichtung kann die Betriebssicherheit weiter erhöht werden.

[0077] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Frequenzumrichter eine Drehgeschwindigkeitsermittlung, wobei die Drehgeschwindigkeitsermittlung zur Bereitstellung der zweiten Drehgeschwindigkeit und/oder der zweiten Geschwindigkeit der Warenbahn ausgebildet ist.

[0078] Moderne Frequenzumrichter weisen in der Regel eine Drehgeschwindigkeitsermittlung aus. Diese dient in der Regel zur Bereitstellung der Drehgeschwindigkeit des jeweils mit dem Frequenzumrichter verbundenen Motors.

[0079] Durch die Bereitstellung der Geschwindigkeit der Warenbahn durch den Frequenzumrichter kann vorteilhaft der zweite Geber eingespart und/oder die Steuereinrichtung entlastet werden.

[0080] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Anlage eine Papiermaschine, insbesondere eine Wickeleinrichtung.

[0081] Die Erfindung ist für eine Aufwickel-Vorrichtung und/oder eine Abwickel-Vorrichtung einer Warenbahn einsetzbar. Die Warenbahn ist vorzugsweise eine zellstoffhaltige Warenbahn wie eine Papierbahn. Eine weitere mögliche Einsatzmöglichkeit der Erfindung ist eine Schlauchbeutelmaschine oder eine Drahtwickelmaschine.

[0082] Vorzugsweise sind der erste und der zweite Geber jeweils dem Motor zugeordnet, der die Rolle mit dem

variablen Durchmesser drehbewegt. Insbesondere sind beide Geber an demselben Motor positioniert. So kann ein Versatz durch Abweichungen oder Schlupf zwischen den beiden Drehgeschwindigkeiten vermieden werden.

[0083] Falls einer der Geber ausfällt, kann die jeweilige Drehgeschwindigkeit durch den Frequenzumrichter, insbesondere durch eine Drehgeschwindigkeitsermittlung, bereitgestellt werden.

[0084] So führt ein Ausfall des Gebers nicht notwendigerweise zur Überführung der Anlage in den sicheren Zustand.

[0085] Mit Hilfe des Frequenzumrichters kann die Funktion des jeweiligen Gebers überprüft werden, indem die jeweilige Drehgeschwindigkeit des Gebers mit derjenigen Drehgeschwindigkeit verglichen wird, die von dem Frequenzumrichter bereitgestellt wird.

[0086] Ein solcher Vergleich kann zum Anfang der Betriebszeit der Anlage und/oder zu wiederkehrenden Zeitpunkten während des Betriebes der Anlage erfolgen.

[0087] Das Computerprogrammprodukt zur Ausführung des Verfahrens auf einer Recheneinheit, wobei die Recheneinheit zumindest einer Steuereinrichtung zugeordnet ist und wobei das Computerprogrammprodukt bei der Durchführung des hier beschriebenen Verfahrens, zur Bereitstellung

- der ersten Geschwindigkeit der Warenbahn,
- der zweiten Geschwindigkeit der Warenbahn,
- und/oder eines Warnsignals,

ausgebildet ist.

[0088] Eine Plausibilitätsprüfung der Geschwindigkeiten und/oder der Drehgeschwindigkeiten dient zur Bereitstellung des Warnsignals, wobei das Warnsignal bei einer Abweichung der ersten (Dreh-) Geschwindigkeit von der zweiten (Dreh-) Geschwindigkeit bereitgestellt wird.

[0089] Die Recheneinheit kann als Mikrocontroller ausgestaltet sein. Die Recheneinheit kann auch in die jeweilige Steuereinrichtung integriert sein.

[0090] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren näher beschrieben und erläutert. Die Figuren zeigen Ausführungen der Erfindung, wobei die gezeigten Merkmale wieder zu neuen Ausführungen der Erfindung kombiniert werden können. Es zeigen

- FIG 1 eine Wickeleinrichtung,
 FIG 2 einen Ausschnitt einer Steuereinrichtung,
 FIG 3 zwei Steuereinrichtungen,
 FIG 4 einen Ausschnitt aus einer Papiermaschine sowie
 FIG 5 eine weitere Wickeleinrichtung.

[0091] FIG 1 zeigt eine Wickeleinrichtung. Die Wickeleinrichtung dient zum Aufwickeln einer Warenbahn 1. Die Warenbahn 1 ist beispielhaft eine Papierbahn, die in einer Papiermaschine hergestellt wird. Die Warenbahn 1 bewegt sich mit einer Geschwindigkeit V1, V2 in Rich-

tung einer Rolle 3, wobei die Rolle 3 aufgrund der aufgewickelten Warenbahn 1 einen variablen (zeitlich zunehmenden) Durchmesser d aufweist. Die Rolle 3 rotiert auf einer Welle 11 und wird von der Welle 11 positioniert. Ein Teil der Warenbahn 1 ist bereits auf der Rolle 3 aufgerollt. Dieser Teil ist als aufgewickelte Warenbahn 1a bezeichnet. Die aufgewickelte Warenbahn 1a definiert den Durchmesser d der Rolle 3.

[0092] Die Geschwindigkeit V der Papierbahn wird mit jeweils einem ersten Geber 9a und jeweils einem zweiten Geber 9b ermittelt.

[0093] Der erste Geber 9a dient zur Ermittlung der ersten Drehgeschwindigkeit D1 der Rolle mit variablem Durchmesser d. Der zweite Geber 9b dient zur Ermittlung der zweiten Drehgeschwindigkeit D2 der Rolle 3 mit variablem Durchmesser d. Der erste Geber 9a und der zweite Geber 9b übermitteln jeweils ein Signal an eine Steuereinrichtung 13. Die Steuereinrichtung 13 dient insbesondere zur Ermittlung der Geschwindigkeit V der Warenbahn 1. Die Ermittlung der Geschwindigkeit V der Warenbahn 1 erfolgt beispielhaft durch die Berechnung der Tangentialgeschwindigkeit Vt der Rolle 3 mit variablem Durchmesser d.

[0094] Der erste Geber 9a ist hierbei beim Motor 5 positioniert. Der Motor 5 wird durch einen Frequenzumrichter 7 mit einem Motorstrom versorgt. Der Frequenzumrichter 7 weist eine Drehgeschwindigkeitsermittlung 7F auf. Die Drehgeschwindigkeitsermittlung 7F dient zur Ermittlung der zweiten Drehgeschwindigkeit D2. Die zweite Drehgeschwindigkeit D2, die mit Hilfe der Drehgeschwindigkeitsermittlung 7F des Umrichters ermittelt worden ist, wird ebenfalls der Steuereinrichtung 13 bereitgestellt. Die Drehgeschwindigkeitsermittlung 7F ist vorzugsweise als "fail-safe"-Drehgeschwindigkeitsermittlung 7F ausgeführt.

[0095] Aus der ersten Drehgeschwindigkeit D1 wird vorzugsweise mit Hilfe der Steuereinrichtung 13 die erste Geschwindigkeit V1 der Warenbahn 1 bereitgestellt. Aus der zweiten Drehgeschwindigkeit D2 wird die zweite Geschwindigkeit V2 der Warenbahn 1 bereitgestellt. Die zweite Geschwindigkeit V2 der Warenbahn 1 wird alternativ oder zusätzlich durch den Frequenzumrichter 7 bereitgestellt.

[0096] Die Steuereinrichtung 13 dient vorzugsweise zur Sicherstellung einer Maximalgeschwindigkeit der Warenbahn 1. Die Steuereinrichtung 13 dient vorzugsweise zur Steuerung des Motors 5 indem Steuersignale dem Frequenzumrichter 7 bereitgestellt werden. Bei einer Abweichung der ersten Geschwindigkeit V1 von der zweiten Geschwindigkeit V2 stellt die Steuereinrichtung ein Warnsignal WS bereit. Das Warnsignal WS dient zur Überführung der Anlage in einen sicheren Zustand.

[0097] FIG 2 zeigt den Ausschnitt einer Steuereinrichtung 13. Die Steuereinrichtung 13 oder ein Modul der Steuereinrichtung weist jeweils einen Eingang für die erste Drehgeschwindigkeit D1 und für die zweite Drehgeschwindigkeit D2 auf. In einem Vergleichsmodul 15 wird die erste Drehgeschwindigkeit D1 mit der zweiten Dreh-

geschwindigkeit D2 vergleichen. Bei einer Abweichung der ersten Drehgeschwindigkeit D1 und der zweiten Drehgeschwindigkeit D2 wird ein Warnsignal ausgegeben. Das Warnsignal dient insbesondere zur Überführung der Anlage in einen sicheren Zustand.

[0098] Die jeweilige Drehgeschwindigkeit D1, D2 wird überdies jeweils einer Berechnungseinheit F1, F2 bereitgestellt. Die jeweilige Berechnungseinheit F1, F2 dient zur Berechnung der jeweiligen Geschwindigkeit V der Warenbahn 1. Bei einer redundanten Ausführung der Steuereinrichtung 13 kann die erste Berechnungseinheit F1 der ersten Steuereinrichtung 13a und die zweite Berechnungseinheit F2 der zweiten Steuereinrichtung 13b zugeordnet sein.

[0099] Alternativ kann zunächst aus der jeweiligen Drehgeschwindigkeit D1, D2 die Geschwindigkeit V der Warenbahn 1 oder die jeweilige Tangentialgeschwindigkeit Vt ermittelt werden und diese miteinander verglichen werden.

[0100] FIG 3 zeigt zwei Steuereinrichtungen 13a, 13b. Die Steuereinrichtungen 13a, 13b sind vorzugsweise redundant ausgeführt. Durch die redundante Ausführung der Steuereinrichtungen 13a, 13b kann eine Erhöhung der Betriebssicherheit gewährleistet werden, insofern beim Ausfall einer der Steuereinrichtungen 13a, 13b die jeweils andere Steuereinrichtung 13a, 13b die Steuerung der Anlage übernehmen kann.

[0101] Gezeigt ist, dass die erste Drehgeschwindigkeit D1 und die zweite Drehgeschwindigkeit D2 jeweils der ersten Steuereinrichtung 13a und der zweiten Steuereinrichtung 13b bereitgestellt werden.

[0102] Die erste Steuereinrichtung 13a und/oder die zweite Steuereinrichtung 13b berechnen aus zumindest einer der Drehgeschwindigkeiten D1, D2 die Tangentialgeschwindigkeit Vt der jeweiligen Rolle 3, 4. Die jeweiligen Steuereinrichtungen 13a, 13b berechnen vorzugsweise auch die erste und/oder zweite Geschwindigkeit V1, V2 der Warenbahn 1. Die jeweilige Geschwindigkeit V1, V2 und/oder die Tangentialgeschwindigkeit Vt wird jeweils dem Frequenzumrichter 7 bereitgestellt.

[0103] Anhand der Geschwindigkeit V und/oder der Tangentialgeschwindigkeit Vt der Rolle 3 steuert der Frequenzumrichter 7 die Drehgeschwindigkeit D1, D2 des Motors 5 und der Rolle 3.

[0104] FIG 4 zeigt einen Ausschnitt aus einer Papiermaschine. Hier wird die Warenbahn 1, insbesondere eine zellstoffhaltige Warenbahn wie Papier, über eine weitere Rolle 4 geleitet und der Rolle 3 mit veränderlichem Durchmesser d aufgerollt. Der Durchmesser d der Rolle 3 verändert sich durch das Aufrollen/Abrollen der Warenbahn 1 auf die Rolle 3. Eine weitere Rolle 4 weist einen konstanten Durchmesser d auf. Hier ist der erste Geber 9a der Rolle 3 mit dem variablen Durchmesser d zugeordnet. Der zweite Geber 9b ist der weiteren Rolle 4 mit dem konstanten Durchmesser d zugeordnet. Vorzugsweise sind die Rolle 3 und die weitere Rolle 4 jeweils einem Motor zugeordnet. In diesem Fall kann der jeweilige Geber 9a, 9b dem jeweiligen Motor 5 zugeordnet sein, der

die jeweilige Rolle 3, 4 (dreh-)bewegt.

[0105] FIG 5 zeigt eine weitere Wickeleinrichtung. Gezeigt ist eine Warenbahn 1, die entlang einer weiteren Rolle 4 mit einer Geschwindigkeit v1, v2 bewegt wird. Die Warenbahn 1 wird auf eine Rolle 3 mit veränderlichem Durchmesser d aufgerollt. Sowohl die Rolle 3 mit veränderlichem Durchmesser d als auch die weitere Rolle 4 mit einem konstanten Durchmesser werden jeweils mit einem Motor 5 angetrieben. Der jeweilige Motor 5 weist jeweils einen ersten Geber 9a und jeweils einen zweiten Geber 9b auf. Je nach Ausgestaltung kann ein Teil der Geber 9a, 9b auch an einer der Rollen 3, 4 direkt angeordnet sein. Das jeweilige

[0106] Die jeweilige Rolle weist jeweils eine Tangentialgeschwindigkeit Vt auf. Bei einem Riss der Warenbahn würden sich die jeweiligen Tangentialgeschwindigkeiten Vt der Rollen 3, 4 unterscheiden. Bei einer gewöhnlich vorgesehenen Funktion der Wickeleinrichtung oder einer gewöhnlich vorgesehenen Funktion der Papiermaschine sind die Tangentialgeschwindigkeiten Vt im Wesentlichen gleich. Die jeweils bestimmten Drehgeschwindigkeiten D1, D2 werden der Steuereinrichtung 13 bereitgestellt. Die Steuereinrichtung 13 kann auch redundant mit einer weiteren Steuereinrichtung (nicht gezeigt) ausgeführt sein.

[0107] Durch die jeweils doppelte Überwachung der jeweiligen Drehgeschwindigkeiten der Rollen 3, 4 kann die Betriebssicherheit erhöht werden.

[0108] Zusammenfassend betrifft die Erfindung ein Verfahren und eine Anlage. Das Verfahren dient zu einem besonders sicheren Betrieb der Anlage. Gemäß dem Verfahren werden eine erste Drehgeschwindigkeit D1 und eine zweite Drehgeschwindigkeit D2 bestimmt. Mit Hilfe der ersten Drehgeschwindigkeit D1 und/oder der zweiten Drehgeschwindigkeit D2 wird jeweils eine Geschwindigkeit V1, V2 einer Warenbahn 1 bestimmt. Die erste Drehgeschwindigkeit D1 wird mit Hilfe eines ersten Gebers 9a ermittelt. Die zweite Drehgeschwindigkeit D2 wird mit Hilfe eines zweiten Gebers 9b und/oder einer Drehgeschwindigkeitsermittlung 7F, insbesondere als Teil eines Frequenzumrichters 7, ermittelt. Durch die mehrfache Bestimmung der Drehgeschwindigkeit D1, D2 oder der Geschwindigkeit V1, V2 der Warenbahn 1 weist die Anlage eine hohe Betriebssicherheit auf. Anwendungsgebiete der Erfindung sind insbesondere eine Papiermaschine, eine Druckmaschine, eine Schlauchbeutelmaschine oder eine Wickel-Vorrichtung.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Anlage, insbesondere einer Papiermaschine, vorzugsweise eine Wickel-einrichtung einer Papiermaschine, wobei die Anlage eine Rolle (3) mit einem variablen Durchmesser (d) und einen Motor (5) aufweist, wobei der Motor (5) zum Antrieb der Rolle (3, 4) dient, wobei der Motor (5) von einem Frequenzumrichter (7) mit einem Mo-

torstrom versorgt wird, wobei eine erste Drehgeschwindigkeit (D1) der Rolle (3, 4) oder des Motors (5) und eine zweite Drehgeschwindigkeit (D2) der Rolle (3, 4) oder des Motors (5) bestimmt wird, wobei die erste Drehgeschwindigkeit (D1) mit einem ersten Geber (9a) bestimmt wird und wobei die zweite Drehgeschwindigkeit (D2)

- mit einem zweiten Geber (9b) bestimmt wird und/oder
- von dem Frequenzumrichter (7) bereitgestellt wird,

und wobei anhand der ersten Drehgeschwindigkeit (D1) eine erste Geschwindigkeit (v1) der Warenbahn ermittelt wird, wobei anhand der zweiten Drehgeschwindigkeit (D2) eine zweite Geschwindigkeit (v2) der Warenbahn (1) ermittelt wird und wobei bei einer unvorhergesehenen Abweichung der ersten Geschwindigkeit (V1) der Warenbahn (1) von der zweiten Geschwindigkeit (V2) der Warenbahn (1) die Anlage in einen sicheren Zustand überführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Geschwindigkeit (v1, v2) der Warenbahn (1) durch die Drehgeschwindigkeit (D1, D2) einer weiteren Rolle (4) bestimmt wird. 25
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei anhand der ersten Drehgeschwindigkeit (D1) und/oder der zweiten Drehgeschwindigkeit (D2) die erste Geschwindigkeit (V1) der Warenbahn (1) und die zweite Geschwindigkeit (V2) der Warenbahn (1) jeweils mit Hilfe einer Tangentialgeschwindigkeit (Vt) der Rolle (3, 4) ermittelt wird. 30 35
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Durchmesser (d) der Rolle (3) variabel ist. 40
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Durchmesser einer weiteren Rolle (4) konstant ist und der weiteren Rolle (4) der zweite Geber (9b) zugeordnet ist. 45
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die erste Drehgeschwindigkeit (D1) und die zweite Drehgeschwindigkeit (D2) in Betrag und Richtung verglichen werden und bei unterschiedlichen Drehgeschwindigkeiten (D1, D2) ein Warnsignal ausgegeben wird. 50
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dass die erste Drehgeschwindigkeit (D1) und/oder die zweite Drehgeschwindigkeit (D2) jeweils einer ersten Steuereinrichtung (13a) und einer zweiten Steuereinrichtung (13b) bereitgestellt werden, wobei die jeweilige Steuereinrichtung (13, 13a, 13b) die jeweilige Drehgeschwindigkeit (D1, D2) für den Motor (5) bereitstellt. 55

13b) die jeweilige Drehgeschwindigkeit (D1, D2) für den Motor (5) bereitstellt.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der zweite Geber (9b) die Drehgeschwindigkeit (D1, D2) der Rolle (3) direkt bestimmt.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei anhand der ersten Geschwindigkeit (V1) und/oder der zweiten Geschwindigkeit (V2) die jeweilige Drehgeschwindigkeit (D1, D2) bereitgestellt wird, so dass die jeweilige Geschwindigkeit (V1, V2) der Warenbahn (1) eine Maximalgeschwindigkeit nicht überschreitet.
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Plausibilitätsprüfung erfolgt, ob anhand der ersten Drehgeschwindigkeit (D1) und der zweiten Drehgeschwindigkeit (D2) die jeweils gleiche Geschwindigkeit (V1, V2) der Warenbahn (1) vorliegt.

11. Anlage, insbesondere zumindest ein Teil einer Papiermaschine, vorzugsweise eine Wickelvorrichtung, aufweisend eine Rolle (3), wobei die Rolle insbesondere zur Aufnahme oder Abgabe einer Warenbahn (1) ausgebildet ist, wobei die Rolle (3, 4) mit einem Motor (5) verbunden ist, wobei der Motor (5) zum Antrieb der Rolle (3) mit einer Drehgeschwindigkeit (D1, D2) ausgebildet ist, wobei der Motor (5) mit einem Frequenzumrichter (7) verbunden ist, wobei dem Motor (5) ein erster Geber (9a) zugeordnet ist und der erste Geber (9a) zur Bereitstellung einer ersten Drehgeschwindigkeit (D1) vorgesehen ist, wobei

- der Rolle ein zweiter Geber (9b) zugeordnet ist und der zweite Geber (9b) zur Bereitstellung einer zweiten Drehgeschwindigkeit (D2) an eine Steuereinrichtung (13, 13a, 13b) ausgebildet ist, und/oder
- der Frequenzumrichter (7) zur Bereitstellung einer zweiten Drehgeschwindigkeit (D2) an die Steuereinrichtung (13, 13a, 13b) vorgesehen ist,

wobei anhand der ersten Drehgeschwindigkeit (D1) eine erste Geschwindigkeit (V1) der Warenbahn (1) ermittelt wird und anhand der zweiten Drehgeschwindigkeit (D2) eine zweite Geschwindigkeit (V2) der Warenbahn (1) ermittelt wird, wobei die Steuereinrichtung (13, 13a, 13b) zur Ausgabe eines Warnsignals (WS) ausgebildet ist, falls die erste Drehgeschwindigkeit (D1) und die zweite Drehgeschwindigkeit (D2) oder die erste Geschwindigkeit (V1) der Warenbahn und die zweite Geschwindigkeit (V2) der Warenbahn (1) unterschiedlich sind.

12. Anlage nach Anspruch 11, aufweisend eine erste Steuereinrichtung (13a) und eine zweite Steuereinrichtung (13b), wobei die Steuereinrichtungen (13a, 13b) jeweils zur Vorgabe der jeweiligen Drehgeschwindigkeit (D1, D2) des jeweiligen Motors (5) ausgebildet ist. 5
13. Anlage nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei der Frequenzumrichter (7) eine Drehgeschwindigkeitsermittlung (7F) aufweist und die Drehgeschwindigkeitsermittlung (7F) zur Bereitstellung der zweiten Drehgeschwindigkeit (D2) und/oder der zweiten Geschwindigkeit (V2) der Warenbahn (1) vorgesehen ist. 10
14. Anlage nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei die Anlage eine Papiermaschine, insbesondere eine Wickeleinrichtung ist. 15
15. Computerprogrammprodukt zur Ausführung auf einer Recheneinheit, wobei die Recheneinheit zumindest einer Steuereinrichtung zugeordnet ist und wobei das Computerprogrammprodukt bei der Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10, zur Bereitstellung 20
- der ersten v1 Geschwindigkeit der Warenbahn 1, 25
 - der zweiten v2 Geschwindigkeit der Warenbahn 1 und/oder 30
 - des Warnsignals WS ausgebildet ist.

35

40

45

50

55

FIG 1

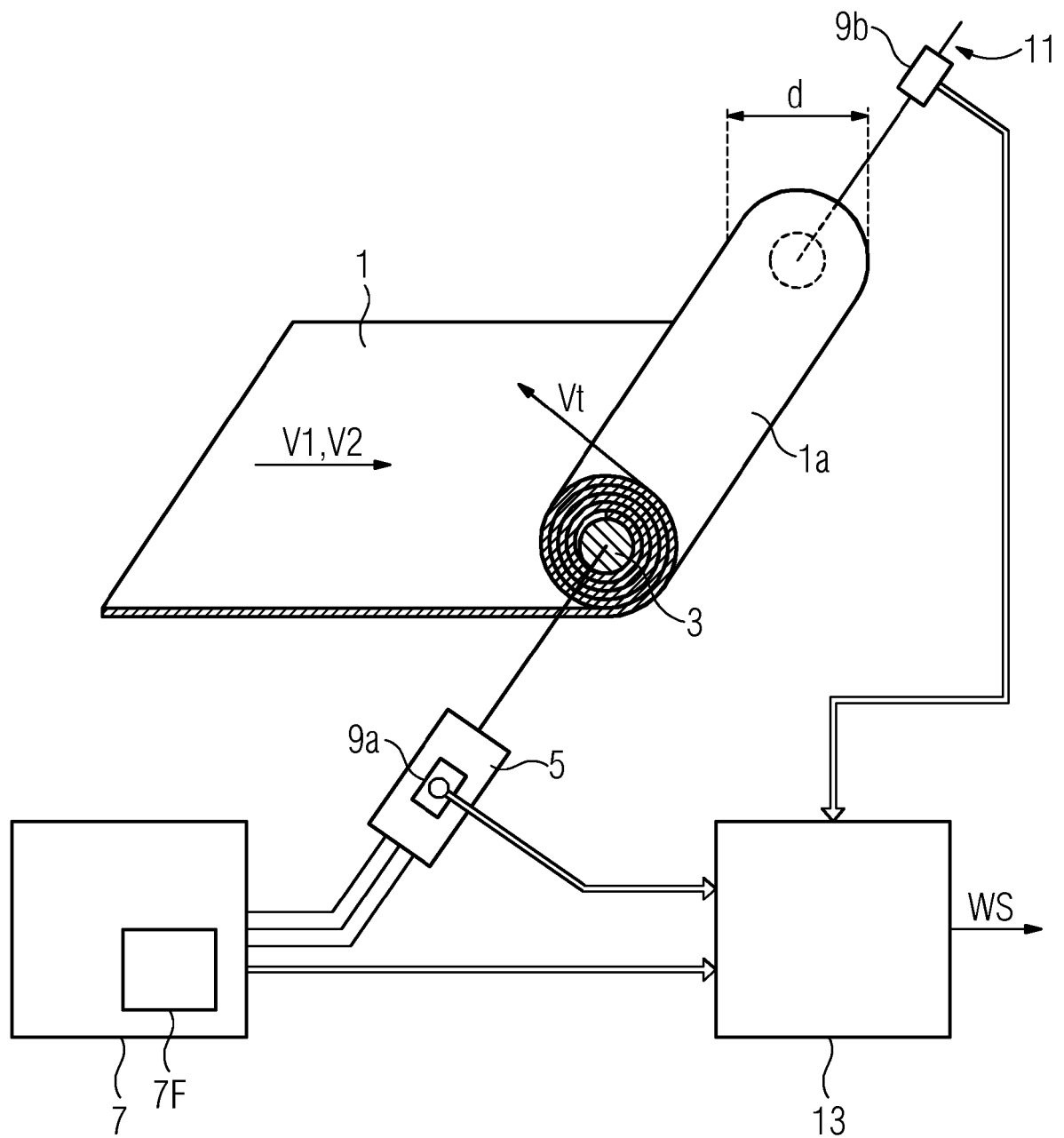


FIG 2

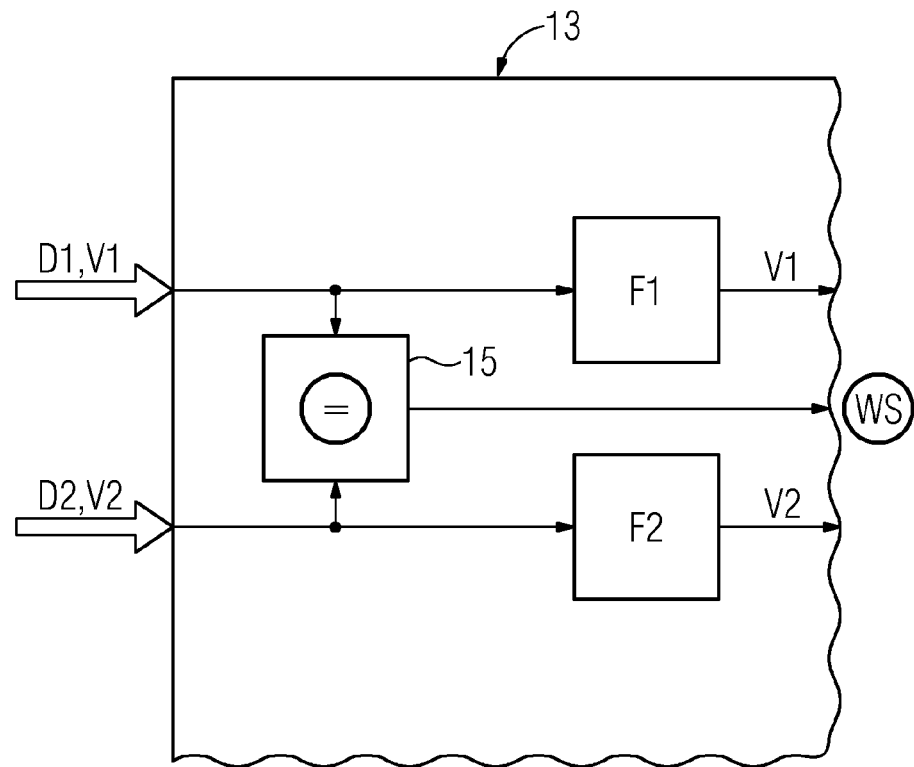


FIG 3

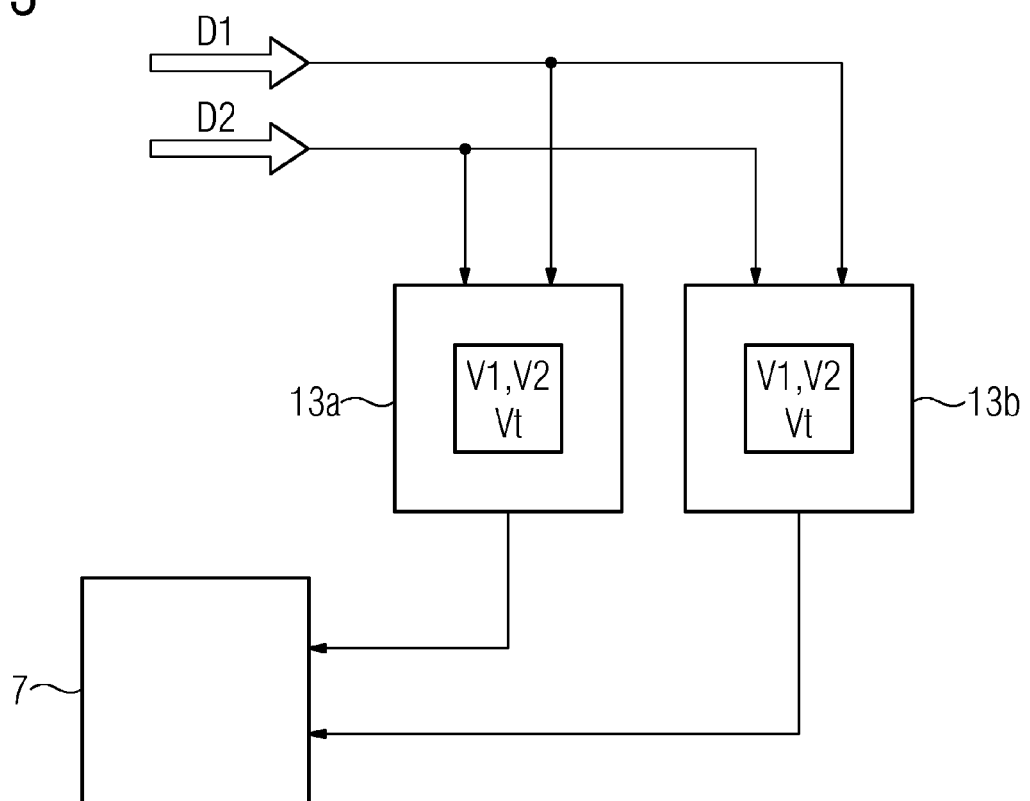


FIG 4

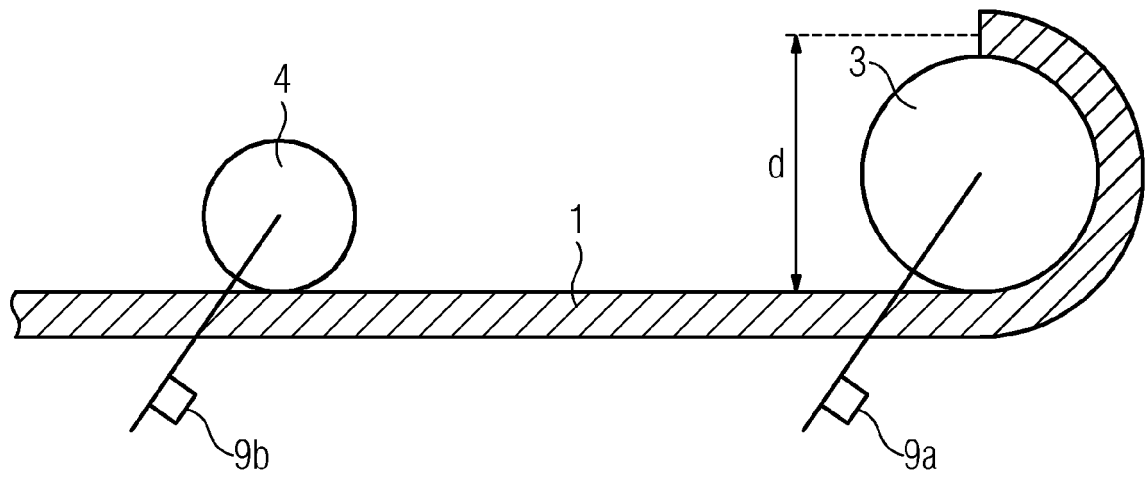
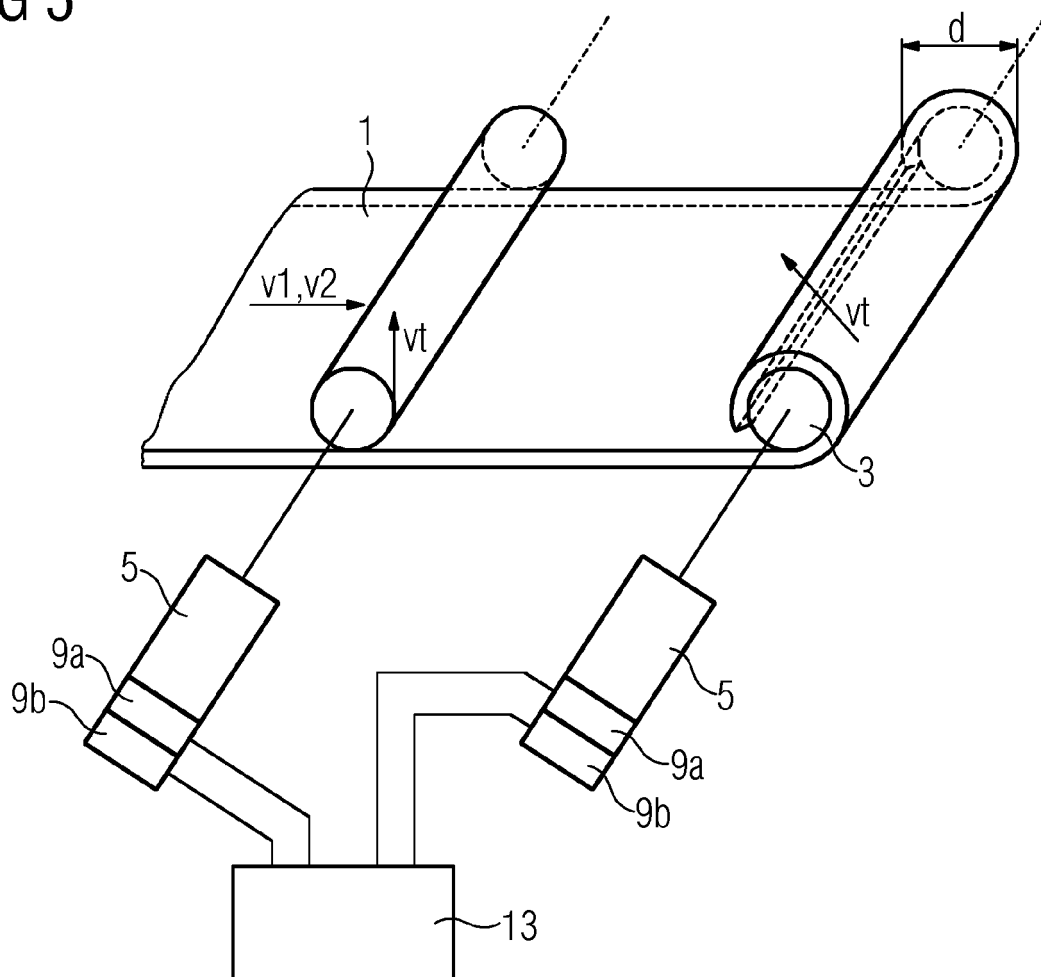


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 17 19 3946

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 4 951 567 A (RODI ANTON [DE] ET AL) 28. August 1990 (1990-08-28) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 * * Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 4, Zeile 25 * * das ganze Dokument *	1-15	INV. B65H26/00
Y	US 2002/017212 A1 (MULLER TOBIAS [DE]) 14. Februar 2002 (2002-02-14) * Zusammenfassung * * Absatz [0010] - Absatz [0011] * * Absatz [0018] * * Absatz [0054] * * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 2012/078576 A1 (STARKL JOHANNES [DE] ET AL) 29. März 2012 (2012-03-29) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Absätze [0010] - [0016] * * Absatz [0031] * * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 5 405 069 A (DUNCAN ROBERT R [US] ET AL) 11. April 1995 (1995-04-11) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * das ganze Dokument *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B65H
A	GB 2 301 093 A (HEIDELBERG HARRIS SA [FR]; HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 27. November 1996 (1996-11-27) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 * * das ganze Dokument *	1-15	
A	DE 44 41 864 A1 (HENGSTLER GMBH [DE]) 22. Juni 1995 (1995-06-22) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * das ganze Dokument *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. März 2018	Prüfer Piekarski, Adam
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 19 3946

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-03-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4951567 A	28-08-1990	CA 1286021 C DE 3614979 A1 EP 0243728 A2 JP S62271745 A US 4951567 A	09-07-1991 05-11-1987 04-11-1987 26-11-1987 28-08-1990
US 2002017212 A1	14-02-2002	DE 10129889 A1 JP 2002127375 A US 2002017212 A1	24-01-2002 08-05-2002 14-02-2002
US 2012078576 A1	29-03-2012	BR PI1011291 A2 CA 2763591 A1 CN 102448859 A DE 102009022962 A1 EP 2435349 A1 ES 2402892 T3 JP 2012528059 A US 2012078576 A1 WO 2010136278 A1	22-03-2016 02-12-2010 09-05-2012 02-12-2010 04-04-2012 10-05-2013 12-11-2012 29-03-2012 02-12-2010
US 5405069 A	11-04-1995	KEINE	
GB 2301093 A	27-11-1996	DE 19611878 A1 FR 2734513 A1 GB 2301093 A JP 4063898 B2 JP H08323966 A US 5810235 A	28-11-1996 29-11-1996 27-11-1996 19-03-2008 10-12-1996 22-09-1998
DE 4441864 A1	22-06-1995	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82