

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 796 062 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.10.2014 Patentblatt 2014/44

(51) Int Cl.:
A24C 5/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 14165175.2

(22) Anmeldetag: 17.04.2014

(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

(30) Priorität: 22.04.2013 DE 102013104057

(71) Anmelder: **Hauni Maschinenbau AG**
21033 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
Haul, Michael
21529 Kröppelshagen (DE)
Kluwe, Sven
21493 Schwarzenbek (DE)

(74) Vertreter: **Stork Bamberg**
Patentanwälte
Postfach 73 04 66
22124 Hamburg (DE)

(54) Anordnung und Verfahren zum Überführen stabförmiger Artikel der Tabak verarbeitenden Industrie von einer Sendereinheit an eine Empfängereinheit

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung (10) zum Überführen stabförmiger Artikel der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend mindestens eine Sendereinheit (11) mit einer Steuereinrichtung (12) und mindestens einem Sendermodul (13) zum Senden der Artikel in Transportrichtung T, mindestens eine Empfängereinheit (14) mit einer Steuereinrichtung (15) und mindestens einem Empfängermodul (16) zum Empfangen der in Transportrichtung T gesendeten Artikel, mindestens eine jeweils ein Sendermodul (13) mit einem Empfängermodul (16) verbindende Rohrleitung (17) zum Überführen der stabförmigen Artikel von der Sendereinheit (11) an die Empfängereinheit (14), wobei der Rohrleitung (17) im Bereich der Sendereinheit (11) ein (Anfangs-)Entlüftungselement (19) zugeordnet ist, und eine Drucklufeinheit (18) zum Erzeugen der für den Abschuss der Artikel von der Sendereinheit (11) in die Rohrleitung (17) sowie zum Transport der Artikel innerhalb der Rohrleitung (17) zur Empfängereinheit (14) erforderlichen Druckluftströmung, die sich dadurch auszeichnet, dass die Anordnung (10) zusätzlich eine Steuer- und Regelungseinheit (20) umfasst, die zur automatischen und variablen Steuerung und/oder Regelung der Druckluftströmung in Abhängigkeit der durch die Empfängereinheit (14) geforderten Sendeleistung und der Länge der Rohrleitung (17) während des Betriebs der Anordnung (10) ausgebildet und eingerichtet ist. Die Erfindung betrifft auch ein entsprechendes Verfahren.

element (19) zugeordnet ist, und eine Drucklufeinheit (18) zum Erzeugen der für den Abschuss der Artikel von der Sendereinheit (11) in die Rohrleitung (17) sowie zum Transport der Artikel innerhalb der Rohrleitung (17) zur Empfängereinheit (14) erforderlichen Druckluftströmung, die sich dadurch auszeichnet, dass die Anordnung (10) zusätzlich eine Steuer- und Regelungseinheit (20) umfasst, die zur automatischen und variablen Steuerung und/oder Regelung der Druckluftströmung in Abhängigkeit der durch die Empfängereinheit (14) geforderten Sendeleistung und der Länge der Rohrleitung (17) während des Betriebs der Anordnung (10) ausgebildet und eingerichtet ist. Die Erfindung betrifft auch ein entsprechendes Verfahren.

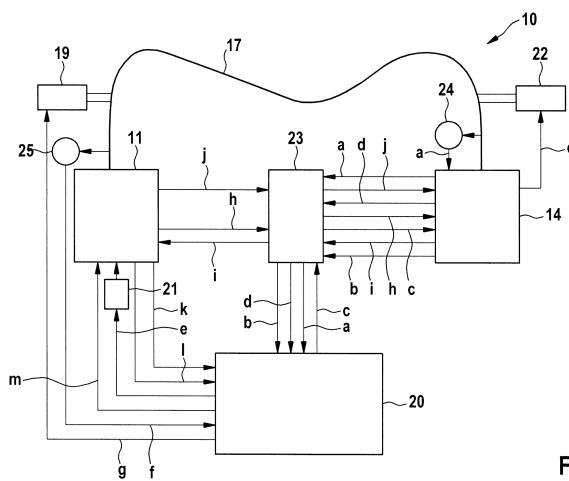


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Überführen stabförmiger Artikel der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend mindestens eine Sendereinheit mit einer Steuereinrichtung und mindestens einem Sendermodul zum Senden der Artikel in Transportrichtung T, mindestens eine Empfängereinheit mit einer Steuereinrichtung und mindestens einem Empfängermodul zum Empfangen der in Transportrichtung T gesendeten Artikel, mindestens eine jeweils ein Sendermodul mit einem Empfängermodul verbindende Rohrleitung zum Überführen der stabförmigen Artikel von der Sendereinheit an die Empfängereinheit, wobei der Rohrleitung im Bereich der Sendereinheit ein (Anfangs-)Entlüftungselement zugeordnet ist, und eine Drucklufeinheit zum Erzeugen der für den Abschuss der Artikel von der Sendereinheit in die Rohrleitung sowie zum Transport der Artikel innerhalb der Rohrleitung zur Empfängereinheit erforderlichen Druckluftströmung.

[0002] Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Überführen stabförmiger Artikel der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend die Schritte: Senden der stabförmigen Artikel in Transportrichtung T mittels mindestens eines Sendermoduls mindestens einer Sendereinheit über mindestens eine Rohrleitung an mindestens ein Empfängermodul mindestens einer Empfängereinheit, wobei die Artikel mittels einer durch eine Drucklufeinheit erzeugten Druckluftströmung von der Sendereinheit in die Rohrleitung geschossen sowie innerhalb der Rohrleitung zur Empfängereinheit transportiert werden, wobei der Abschuss der Artikel von der Sendereinheit in die Rohrleitung mittels eines (Anfangs-)Entlüftungselements in der Rohrleitung im Bereich der Sendereinheit unterstützt werden kann.

[0003] Solche Anordnungen und Verfahren kommen in der Tabak verarbeitenden Industrie zum Einsatz. Zigaretten und insbesondere Filterstäbe oder dergleichen werden aus unterschiedlichen Gründen in Behältern, den so genannten Schrägen aufbewahrt. Zur Weiterverarbeitung müssen diese Artikel aus den Behältern oder auch aus Magazinen oder anderen Vorräten wieder in den Produktionsprozess eingeschleust bzw. an weiterverarbeitende Vorrichtungen bzw. Maschinen gesendet werden. Dabei ist es notwendig, die stabförmigen Artikel und insbesondere die Filterstäbe schnell und zuverlässig über unterschiedliche Distanzen zwischen 20m und 500m und auch darüber hinaus in ihrer Längserstreckung axial zu transportieren. Der Sammelbegriff Filterstäbe umfasst einfache Acetat-Monofilterstäbe, Charcoal-Filterstäbe, Multisegmentfilterstäbe, Profilfilterstäbe, Kreppfilterstäbe sowie jede andere Form von Sonderfilterstäben. Zum axialen Transportieren in der Rohrleitung werden die Filterstäbe zunächst über eine rotierende Trommel eines Sendermoduls der Sendereinheit einer Ausblaszone des Sendermoduls zugeführt und über die Rohrleitung an die Empfängereinheit gesendet. Diese Rohrleitung ist üblicherweise eine pneumatische Rohrleitung, in der die Ar-

tikel mit Druckluft, die von der Drucklufeinheit erzeugt wird, transportiert werden. Die Artikel werden dazu zunächst aus der Sendereinheit bzw. der Ausblaszone des Sendermoduls in die Rohrleitung abgeschossen und innerhalb der Rohrleitung zur Empfängereinheit bzw. dem Empfängermodul transportiert, das die Artikel über eine rotierende Trommel wieder aufnimmt.

[0004] Mit den genannten Anordnungen und Verfahren können die stabförmigen Artikel, insbesondere Filterstäbe, beispielsweise auch direkt von einer Filterherstellungsmaschine an eine Filteransetzmaschine mittels Druckluft geschossen und transportiert werden. Beim Senden, also dem Schießen und Transportieren der Artikel ist grundsätzlich darauf zu achten, dass der Schießdruck, also insbesondere die Druckluftströmung innerhalb der Anordnung einerseits ausreichend groß ist, um die stabförmigen Artikel, insbesondere auch Artikel unterschiedlicher Länge, mit unterschiedlichem Durchmesser sowie unterschiedlichem Gewicht, zum einen zuverlässig aus der Sendereinheit in die Rohrleitung zu schießen und zum anderen die Artikel zuverlässig über die gesamte Länge der Rohrleitung bis zur Empfängereinheit zu transportieren. Andererseits sollte die Druckluftströmung möglichst gering (nur so hoch wie unbedingt notwendig) sein, um die stabförmigen Artikel insbesondere beim Abschuss schonend zu behandeln. Es wird dabei zwischen einer getakteten und einer kontinuierlichen Druckluftströmung unterschieden. Während die getaktete Druckluftströmung, bei der die Druckluft in einzelnen Pulsen in die Anordnung bzw. genauer in die Rohrleitung eingeschleust wird, hinsichtlich des Energieverbrauchs Vorteile gegenüber der kontinuierlichen Druckluftströmung, bei der die Druckluft permanent in die Anordnung bzw. die Rohrleitung eingeschleust wird, aufweist, da nur zu etwa 50% der Betriebszeit Druckluft verbraucht wird, ist die kontinuierliche Druckluftströmung bezüglich der Beanspruchung der Artikel vorteilhaft gegenüber der getakteten Druckluftströmung, da die Artikel mit der kontinuierlichen und gleichbleibenden Druckluftströmung gleichmäßig beansprucht werden.

[0005] Bei bekannten Anordnungen und Verfahren ist grundsätzlich ein bedarfsgerechtes Senden und Empfangen der stabförmigen Artikel bekannt. Durch die Kommunikation zwischen der Sendereinheit und der Empfängereinheit über die Steuereinrichtungen wird die Sendeleistung abhängig von der benötigten bzw. von der Empfängereinheit angeforderten Gesamtartikelmenge (entspricht der angeforderten Sendeleistung, die sich z.B. aus der Drehzahl der Trommel des jeweiligen Empfängermoduls ergibt) gesteuert. Allerdings ist die Druckluftströmung im Betrieb auf einen festen Wert eingestellt, der lediglich manuell verstellt werden kann. Des Weiteren muss die Druckluftströmung stets auf einen Wert eingestellt sein, der es ermöglicht, die maximal mögliche Sendeleistung für jede Rohrleitung bereitzustellen. Das bedeutet, dass insbesondere bei der Nutzung mehrerer Rohrleitungen zur Verbindung mehrerer Sendermodule mit mehreren Empfängermodulen stets alle Rohrleitun-

gen, auch solche, die mit einer reduzierten Sendeleistung betrieben werden können oder sollen, mit der maximalen Druckluftströmung betrieben werden, was hinsichtlich des Energieverbrauchs sowie der Artikelschonung nachteilig ist.

[0006] Eine Anordnung mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1 ist aus der DE 44 05 550 A1 bekannt. Bei dieser Anordnung besteht ebenfalls die oben genannte Problematik.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zu schaffen, die ein die Artikel schonendes und energieeffizientes Überführen der Artikel von der Sendereinheit an die Empfängereinheit gewährleistet. Die Aufgabe besteht weiterhin darin, ein entsprechendes Verfahren vorzuschlagen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Anordnung mit den eingangs genannten Merkmalen dadurch gelöst, dass die Anordnung zusätzlich eine Steuer- und Regelungseinheit umfasst, die zur automatischen Steuerung und/oder Regelung der Druckluftströmung in Abhängigkeit der durch die Empfängereinheit geforderten Sendeleistung und der Länge der Rohrleitung während des Betriebs der Anordnung ausgebildet und eingerichtet ist. Durch die Steuerung und/oder Regelung der Druckluftströmung, also der Größe bzw. Höhe des die Luftströmung erzeugenden Drucks, in Abhängigkeit der sich ändernden Parameter geforderte Sendeleistung und Rohrleitungslänge kann der Energiebedarf individuell optimiert werden, um so einerseits Artikel zu schonen und andererseits den Energiebedarf nur so hoch wie unbedingt notwendig zu wählen. Anders ausgedrückt wird die Druckluftströmung automatisch an die jeweilige Sendeleistung angepasst. Mit dieser Erfindung soll der "grüne Gedanke" forcierter werden, indem die Energiezufuhr bei geringen Sendeleistungen und/oder beim Transport empfindlicher Artikel auf das notwendige Maß reduziert wird. Damit kann sowohl bei einer getakteten Druckluftströmung als auch bei einer kontinuierlichen Druckluftströmung automatisch und für jede Rohrleitung individuell die benötigte Druckluftströmung eingestellt, nämlich gesteuert und/oder geregelt werden. Im Übrigen erlaubt die erfindungsgemäße Steuer- und Regelungseinheit ein gezieltes und kontrolliertes Anfahren und Leerfahren der Anordnung. Mit dem Anfahren und dem Leerfahrender Anordnung bzw. jeder Rohrleitung ändert sich die Anzahl der Artikel innerhalb der Rohrleitung. Wenn beispielsweise beim Leerfahren die Sendereinheit nicht mehr sendet, reduziert sich die Anzahl der Artikel in jeder Rohrleitung, so dass auch die Druckluftströmung reduziert wird, was energiesparend ist (es wird weniger Druckluft benötigt) und die Artikel schont. Nur im eingeschwungenen Betrieb der Anordnung ist die Anzahl der Artikel in der Anordnung bzw. in den Rohrleitungen gleich, weshalb man dann von einem stationären Zustand spricht.

[0009] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Drucklufeinheit zum Erzeugen einer kontinuierlichen Druckluftströmung ausgebildet und eingerichtet ist. Mit dieser Aus-

führungsform werden die Vorteile der kontinuierlichen Druckluftströmung bezüglich der Beanspruchung der Artikel mit den Vorteilen einer bezüglich des Energiebedarfs optimierten Druckluftströmung verbunden. Anders ausgedrückt ist damit eine Anordnung geschaffen, die einerseits einen besonders schonenden Transport der Artikel gewährleistet und andererseits trotz der permanenten Zufuhr von Druckluft einen energiesparenden Betrieb ermöglicht. Durch eine kontinuierliche Druckluftströmung existiert im System, also der Anordnung von Sendereinheit, Rohrleitung und Empfängereinheit, ein großes Luftvolumen, das es insbesondere erlaubt, auch schwere und lange Artikel zuverlässig und energiesparend zu transportieren.

[0010] Eine zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- und Regelungseinheit zur automatischen Steuerung und/oder Regelung der Druckluftströmung in Abhängigkeit des Gewichts und/oder des Durchmessers der zu transportierenden Artikel ausgebildet und eingerichtet ist. Damit werden zusätzlich zu den weiter oben genannten Randbedingungen, die Einfluss auf die Druckluftströmung haben, nämlich die geforderte Sendeleistung und die Länge der Rohrleitung, weitere Parameter in die automatische Steuerung und Regelung einbezogen, die bei der Anpassung der Druckluftströmung bezüglich der Zuverlässigkeit des Transports sowie der Energieeffizienz und der Schonung der Artikel eine hohe Relevanz haben. Beispielsweise benötigen lange und/oder schwere Artikel nämlich mehr Druckluft als kurze und/oder leichte Artikel.

[0011] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Drucklufeinheit mindestens ein Proportionalventil zugeordnet ist, das mittels der Steuer- und Regelungseinheit zur Anpassung der Druckluftströmung steuer- und/oder regelbar ist. Durch die Steuerung und Regelung der Druckluftströmung, also des Schießdrucks und des Transportdrucks, mit einem Proportionalventil kann die Druckluftströmung in jeder Rohrleitung besonders einfach und direkt in Abhängigkeit der geforderten Sendeleistung angepasst werden, wodurch die Anordnung in jedem Betriebszustand mit möglichst geringer Druckluftströmung betrieben werden kann, so dass die Artikel schonend und mit optimiertem Luftraubrauch transportiert werden können.

[0012] Vorteilhafterweise ist der Rohrleitung im Bereich der Empfängereinheit ein (End-)Entlüftungselement zugeordnet, das ebenso wie das (Anfangs-)Entlüftungselement stufenlos steuer- und/oder regelbar ausgebildet und eingerichtet ist, wobei sowohl das (Anfangs-)Entlüftungselement als auch das (End-)Entlüftungselement an die Steuer- und Regelungseinheit angeschlossen sind. Jedem Empfängermodul bzw. jeder Rohrleitung im Anschlussbereich an das Empfängermodul ist dieses (End-)Entlüftungselement zugeordnet, so dass die Transportgeschwindigkeit der Artikel am Ende der Rohrleitung reduziert werden kann, um mit einer definierten Endgeschwindigkeit in das Empfängermodul

einlaufen und schonend empfangen werden zu können. Entsprechendes gilt in gleicher Weise auch für das (Anfangs-)Entlüftungselement, das jedem Sendermodul bzw. jeder Rohrleitung im Anschlussbereich an das Sendermodul zugeordnet ist.

[0013] Zweckmäßigerweise umfasst die Anordnung weiterhin ein Schnittstellenmodul, das in beidseitiger Kommunikationsverbindung mit der Sendereinheit, der Empfängereinheit und der Steuer- und Regelungseinheit steht. Mit beidseitiger Kommunikationsverbindung kommt zum Ausdruck, dass Signale und/oder Daten in beide Richtungen, also sowohl zum Schnittstellenmodul hin als auch vom Schnittstellenmodul weg, übertragbar sind. Mit diesem Schnittstellenmodul, das die bisherige Kabelverbindung, mit der lediglich so genannte "an/aus-Signale" (wie z.B. das Artikelanforderungssignal von der Empfängereinheit an die Sendereinheit oder das Sendebereitschaftssignal von der Sendereinheit an die Empfängereinheit) übertragen werden können, ersetzt, kann nunmehr ein für die automatische Steuerung und Regelung erforderlicher Informationsaustausch mit verschiedenen Daten und/oder Signalen stattfinden.

[0014] Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Schnittstellenmodul zur Übertragung von Signalen und/oder Daten einschließlich Zahlenwerten sowie Status- und Steuerbits auf der Basis eines vorgegebenen Kommunikations-Protokolls ausgebildet und eingerichtet ist. Durch das erfindungsgemäße Schnittstellenmodul mit dem Kommunikations-Protokoll wird eine verbesserte Kommunikation zwischen der Sendereinheit und der Empfängereinheit realisiert, da eingehende Daten und Signale interpretiert und für die Steuerung und Regelung verarbeitet werden können. Einfach ausgedrückt können mit dem Schnittstellenmodul und dem Kommunikations-Protokoll alle Datenformate und damit alle für die Steuerung und Regelung der Druckluftströmung relevanten Informationen übertragen werden, so dass die Steuer- und Regelungseinheit aus den Informationen des Transportprozesses eine Balance zwischen Transportsicherheit einerseits und niedrigem Druckluftverbrauch andererseits herstellen kann. Die Kommunikation zwischen einer Sendereinheit und einer Empfängereinheit oder genauer gesagt zwischen der Steuereinrichtung einer Sendereinheit und der Steuer-einrichtung einer Empfängereinheit wird über ein Kabel realisiert, über welches bisher lediglich ein Filteranforderungssignal von der Empfängereinheit zur Sendereinheit gesendet wird, welches entsprechend ein und aus geschaltet wird. Für die erfindungsgemäße Druckluftregelung für den Transport der Filterstäbe ist es erforderlich, zusätzliche Daten zu übertragen. Um dies zu realisieren, ohne die heute vorhandenen Kabelverbindungen zu ändern, wurde das erfindungsgemäße Kommunikations-Protokoll entwickelt. Mit diesem Kommunikations-Protokoll ist es nunmehr möglich, Zahlenwerte, Status- und Steuerbits zu übertragen, ohne zusätzliche Leitungen zu installieren oder eine zusätzliche Busverbindung zu implementieren. Somit ist es möglich, bestehende Anlagen

um zusätzliche Sendereinheiten und/oder Empfänger-einheiten einer neuen Generation zu ergänzen, damit diese im Verbund mit Sendereinheiten und/oder Empfängereinheiten einer älteren Generation betrieben werden können, da eine Versionserkennung und eine Abwärtskompatibilität sichergestellt ist.

[0015] Vorzugsweise umfasst das Schnittstellenmodul einen Programmbaustein zur Ausführung des Kommunikations-Protokolls, welches auf einem zweileitungsbi-direktionalen Betrieb basiert. Damit kommt zum Ausdruck, dass das Kommunikations-Protokoll über zwei getrennte, separate Leitungen, Drähte, Spuren oder der gleichen ausgeführt wird. Dadurch wird eine sichere und stabile Steuerung und Regelung der Druckluftströmung gewährleistet.

[0016] Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- und Regelungseinheit sowie das Schnittstellenmodul der Sendereinheit zugeordnet sind. Die Zuordnung bezieht sich in erster Linie auf die Funktionalität, kann aber auch die räumliche Position betreffen. Durch diese Zuordnung können alle Komponenten, die an die Steuer- und Regelungseinheit angeschlossen sind, insbesondere auch das (Anfangs-)Entlüftungselement und das (End-)Entlüftungselement, zentral von der Sendereinheit gesteuert und geregelt werden. Anders ausgedrückt kann dadurch direkt und automatisch auf Änderungen der Druckluftströmung, also z.B. des Schießdrucks, aber auch auf Änderungen der Transportgeschwindigkeiten der Artikel am Ende der Rohrleitung, reagiert werden, indem z.B. das (End-)Entlüftungselement automatisch gesteuert und geregelt wird.

[0017] Vorzugsweise sind im Bereich der Sendereinheit und der Empfängereinheit jeweils Detektionsmittel zum Ermitteln der Transportgeschwindigkeit der Artikel an der Sendereinheit und an der Empfängereinheit angeordnet. Dadurch wird die Steuerung und Regelung vereinfacht, da optional zu der Ermittlung der Transportgeschwindigkeiten der Artikel z.B. über die Rotationsgeschwindigkeiten der Trommeln im Sendermodul und Empfängermodul zusätzlich präzise Informationen gesammelt werden können.

[0018] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass mehrere Sendermodule, mehrere Empfängermodule und entsprechend mehrere Rohrleitungen zur Verbindung jedes Sendermoduls mit einem Empfängermodul vorgesehen sind, wobei die Steuer- und Regelungseinheit zum automatischen Anpassen der Druckluftströmung mittels der jeweils zugeordneten Proportionalventile in den einzelnen Rohrleitungen ausgebildet und eingerichtet ist. Damit ist nicht nur für eine einzelne Rohrleitung ein bedarfsgerechtes Senden und Empfangen bei optimierter Druckluftströmung gewährleistet. Mit der genannten Ausführungsform lässt sich die Druckluftströmung auch zwischen den einzelnen Rohrleitungen umschalten. Wenn beispielsweise drei Rohrleitungen mit einer Sendeleistung von jeweils 1000 ppm betrieben werden (geforderte Sende-

leistung der Empfängereinheit mit drei Empfängermodulen beträgt 3000 ppm), ist die Druckluftströmung auf diese Sendeleistung angepasst. Wenn eine der Rohrleitungen z.B. durch Verstopfung ausfällt, kann die nach wie vor angeforderte Sendeleistung von 3000 ppm durch die beiden verbliebenen Rohrleitungen transportiert werden, allerdings jeweils mit einer Sendeleistung von 1500 ppm, was dazu führt, das die Druckluftströmung in den beiden sendenden Rohrleitungen erhöht werden muss. Wenn die dritte Rohrleitung wieder betriebsbereit ist, kann die Sendeleistung wieder auf alle drei Rohrleitungen verteilt werden, wobei diese drei Rohrleitungen dann wieder mit einer reduzierten Druckluftströmung betrieben werden können. Diese Anpassung kann durch die erfindungsgemäße Steuer- und Regelungseinheit bzw. die Steuerung und/oder Regelung der einer oder mehreren Drucklufteinheiten zugeordneten Proportionalventile automatisch während des Betriebs quasi online erfolgen.

[0019] Vorteilhafterweise steht die Steuer- und Regelungseinheit mit jedem Sendermodul, jedem Empfängermodul, jedem Proportionalventil, jedem (Anfangs-)Entlüftungselement, jedem (End-)Entlüftungselement, jedem Schnittstellenmodul sowie jedem Detektionsmittel zum Ermitteln der Transportgeschwindigkeit der Artikel zur Übertragung sämtlicher für die Anpassung der Druckluftströmung relevanter Daten und/oder Signalen in Kommunikationsverbindung, welche wenigstens zwei Leitungen aufweist. Damit ist eine bezüglich der Energieeffizienz und schonenden Behandlung der Artikel optimale Anpassung der Druckluftströmung in einzelnen Rohrleitungen und zwischen mehreren Rohrleitungen untereinander gewährleistet.

[0020] Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren mit den eingangs genannten Schritten dadurch gelöst, dass die Druckluftströmung mittels einer Steuer- und Regelungseinheit in Abhängigkeit der durch die Empfängereinheit geforderten Sendeleistung und der Länge der Rohrleitung während des Betriebs der Anordnung automatisch und variabel gesteuert und/oder geregelt wird. Die sich daraus ergebenden Vorteile wurden bereits im Zusammengang mit der erfindungsgemäßen Anordnung, die sich besonders zur Ausführung des Verfahrens eignet, beschrieben, weshalb zur Vermeidung von Wiederholungen auf die entsprechenden Passagen verwiesen wird.

[0021] Vorzugsweise werden die Artikel mit einer kontinuierlichen Druckluftströmung aus der Sendereinheit geschossen und in der Rohrleitung transportiert.

[0022] Eine besonders bevorzugte Weiterbildung sieht vor, dass die Druckluftströmung in Abhängigkeit des Gewichts und/oder des Durchmessers der zu transportierenden Artikel gesteuert und/oder geregelt wird.

[0023] Vorteilhafterweise wird mittels der Steuer- und Regelungseinheit mindestens ein Proportionalventil der Drucklufteinheit zur Anpassung der Druckluftströmung gesteuert und/oder geregelt.

[0024] Das Verfahren wird besonders bevorzugt dadurch weitergebildet, dass die Druckluftströmung bzw.

die daraus resultierende Abschuss- und Transportgeschwindigkeit der Artikel durch Steuern und/oder Regeln eines stufenlos steuer- und/oder regelbaren (End-)Entlüftungselements und des ebenfalls stufenlos steuer- und/oder regelbaren (Anfangs-)Entlüftungselements gesteuert und/oder geregelt wird.

[0025] Zweckmäßigerweise werden die Abschuss- und Transportgeschwindigkeiten der Artikel mittels Detektionsmitteln im Bereich der Sendereinheit und der Empfängereinheit ermittelt.

[0026] Das Verfahren wird erfindungsgemäß dadurch weitergebildet, dass das (Anfangs-)Entlüftungselement und das (End-)Entlüftungselement über ein Schnittstellenmodul, das mit der Steuereinrichtung der Sendereinheit, der Steuereinrichtung der Empfängereinheit sowie der Steuer- und Regelungseinheit in beidseitiger Kommunikationsverbindung steht, von der Steuer- und Regelungseinheit gesteuert und/oder geregelt werden.

[0027] Vorteilhafterweise wird die Druckluftströmung beim Transport stabförmiger Artikel in zwei oder mehr Rohrleitungen gleichzeitig automatisch gesteuert- und/oder geregelt, derart, dass die Druckluftströmung in den einzelnen Rohrleitungen über das jeweils zugeordnete Proportionalventil automatisch und bedarfsgerecht angepasst wird.

[0028] Eine bevorzugte Weiterbildung zeichnet sich dadurch aus, dass die Kommunikationsverbindung auf einem Kommunikations-Protokoll basiert, welches zweikanalig konzipiert ist, wobei ein erster Kommunikationsteilnehmer eine gleichmäßige Impulsfolge auf einer ersten Leitung zu einem zweiten Kommunikationsteilnehmer sendet und der zweite Kommunikationsteilnehmer gleichzeitig Nutzdaten auf einer zweiten Leitung zu dem ersten Kommunikationsteilnehmer sendet.

[0029] Die sich aus den erfindungsgemäßen Weiterbildungen des Verfahrens ergebenden Vorteile wurden ebenfalls bereits weiter oben im Zusammenhang mit der Anordnung beschrieben, weshalb auch an dieser Stelle auf die entsprechenden Passagen verwiesen wird.

[0030] Weitere vorteilhafte und/oder zweckmäßige Merkmale und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung. Besonders bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anordnung in Seitenansicht,

Fig. 2 eine weiter schematisierte Darstellung der Anordnung gemäß Figur 1 mit Informationsflussplan,

Fig. 3 ein Zeitlaufdiagramm der Signale, und

Fig. 4 ein Blockschaltbild der Steuer- und Regelungseinheit.

[0031] Die Erfindung wird anhand einer Anordnung zum Senden von Filterstäben von einer Filterstabherstellungsmaschine an eine Filterstabansetzmashine beschrieben. Die Erfindung erstreckt sich selbstverständlich auf alle Anordnungen zum Senden (alternativ auch als Überführen, Schießen, Transportieren oder dergleichen bezeichnet) stabförmiger Artikel der Tabak verarbeitenden Industrie von einer Sendereinheit an eine Empfängereinheit, wobei das Senden über eine einzelne Rohrleitung oder über mehrere Rohrleitungen erfolgen kann, wobei in letztgenanntem Fall eine entsprechende Anzahl von Sendermodulen und Empfängermodulen vorhanden ist.

[0032] Die in der Zeichnung dargestellte Anordnung 10 ist zum Überführen stabförmiger Artikel der Tabak verarbeitenden Industrie ausgebildet und eingerichtet und umfasst mindestens eine Sendereinheit 11 mit einer Steuereinrichtung 12 und mindestens einem Sendermodul 13 zum Senden der Artikel in Transportrichtung T, mindestens eine Empfängereinheit 14 mit einer Steuer- einrichtung 15 und mindestens einem Empfängermodul 16 zum Empfangen der in Transportrichtung T gesendeten Artikel, mindestens eine jeweils ein Sendermodul 13 mit einem Empfängermodul 16 verbindende Rohrleitung 17 zum Überführen der stabförmigen Artikel von der Sendereinheit 11 an die Empfängereinheit 14 sowie eine Drucklufeinheit 18 zum Erzeugen der für den Abschuss der Artikel von dem Sendermodul 13 in die Rohrleitung 17 sowie zum Transport der Artikel innerhalb der Rohrleitung 17 zum Empfängermodul 16 erforderlichen Druckluftströmung. Die für den Abschuss erforderliche Druckluftströmung wird auch als Schießdruck bezeichnet. Die für den Transport erforderliche Druckluftströmung wird auch als Transportdruck bezeichnet. Der Rohrleitung 17 ist im Bereich der Sendereinheit 11 bzw. dem Sendermodul 13 ein Entlüftungselement zugeordnet, weshalb es als (Anfangs-)Entlüftungselement 19 bezeichnet wird. Dieses (Anfangs-)Entlüftungselement 19 ist grundsätzlich verzichtbar, wird jedoch zur Verbesserung der Abschussgeschwindigkeit der Artikel aus dem Sendermodul 13 in die Rohrleitung 17 vorgesehen. Der konstruktive Aufbau des Sendermoduls 13 u.a. mit der (Einlege-/Sende-)Trommel und der Ausblaszone sowie des Empfängermoduls 16 ist in verschiedenen Ausführungsformen bekannt und im Übrigen für die zugrundeliegende Erfindung nicht relevant, weshalb auf eine detaillierte Beschreibung verzichtet wird.

[0033] Diese Anordnung 10 zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass die Anordnung 10 zusätzlich eine Steuer- und Regelungseinheit 20 umfasst, die zur automatischen und variablen Steuerung und/oder Regelung der Druckluftströmung in Abhängigkeit der durch die Empfängereinheit 14 geforderten Sendeleistung und der Länge der Rohrleitung 17 während des Betriebs der Anordnung 10 ausgebildet und eingerichtet ist. Die Druckluftströmung, also u.a. der Schießdruck der Druckluft beim Abschuss der Artikel aus dem Sendermodul 13 in die Rohrleitung 17 sowie der Transportdruck der Druck-

luft beim Transport der Artikel durch die Rohrleitung 17 bis zum Empfängermodul 16, hängt maßgeblich von der Länge der Rohrleitung 17 sowie von der geforderten Sendeleistung ab, weshalb diese beiden Randbedingungen zusammen in die Steuerung und/oder Regelung der Druckluftströmung einbezogen werden. Beispielsweise werden bei einer hohen geforderten Sendeleistung ebenso wie bei einer Rohrleitung 17 großer Länge ein hoher Schießdruck sowie ein hoher Transportdruck benötigt, während eine geringe geforderte Sendeleistung sowie eine Rohrleitung 17 kürzerer Länge einen gerin- geren Schießdruck und einen geringeren Transportdruck benötigen. Die erfindungsgemäße Steuer- und Regelungseinheit 20 stellt die Druckluftströmung auf die sich ändernden Randbedingungen automatisch und individuell ein.

[0034] Die im Folgenden beschriebenen Merkmale und Weiterbildungen stellen für sich betrachtet oder in Kombination miteinander bevorzugte Ausführungsformen dar. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Merkmale, die in den Ansprüchen und/oder der Beschreibung zusammengefasst oder in einer gemeinsamen Ausführungsform beschrieben sind, auch funktional eigenständig die weiter oben beschriebene Anordnung 10 weiterbilden können.

[0035] Die Drucklufeinheit 18 kann zur unabhängigen Versorgung einer einzelnen Rohrleitung 17 ausgebildet und eingerichtet sein, so dass bei zwei oder mehr Rohrleitungen 17 eine entsprechende Anzahl Drucklufeinheiten 18 vorgesehen ist. Es kann aber auch eine zentrale Drucklufeinheit 18 vorgesehen sein, mittels der über Abzweigungen, Weichen oder dergleichen mehrere Rohrleitungen 17 mit Druckluft zur Erzeugung einer Druckluftströmung versorgt werden können. Die Drucklufeinheit 18 kann zur Erzeugung einer getakteten Druckluftströmung oder einer kontinuierlichen Druckluftströmung ausgebildet und eingerichtet sein. Bevorzugt ist eine kontinuierliche Druckluftströmung, um eine gleichbleibende Druckluftströmung zu erzeugen, die frei von Gegenströmungen ist.

[0036] Neben den beiden oben erwähnten Randbedingungen können weitere Randbedingungen Einfluss auf die Druckluftströmung haben. Anders ausgedrückt kann die Stärke der Druckluftströmung für den Schießdruck bzw. den Transportdruck auch von artikelspezifischen Parametern, wie z.B. Größe, Gewicht, Länge, insbesondere bei Multisegmentfilterstäben, oder von in der Anordnung vorherrschenden Bedingungen, wie z.B. Feuchtigkeit Unterdruck, abhängen. Vorzugsweise ist die Steuer- und Regelungseinheit 20 daher zusätzlich zur automatischen Steuerung und/oder Regelung der Druckluftströmung in Abhängigkeit des Gewichts und/oder des Durchmessers der zu transportierenden Artikel ausgebildet und eingerichtet.

[0037] Vorzugsweise ist der Drucklufeinheit 18 mindestens ein Proportionalventil 21 zugeordnet, das mittels der Steuer- und Regelungseinheit 20 zur Anpassung an verschiedene Betriebszustände der Druckluftströmung

steuer- und/oder regelbar ist. Die Zuordnung des Proportionalventils 21 zur Drucklufteinheit 20 bedeutet, dass die eingangsseitig in die Rohrleitung 17 einströmende Druckluft bezüglich der Druckhöhe variabel einstellbar ist. Durch die Druckluftregelung über das Proportionsventil 21 können der Schießdruck und der Transportdruck individuell angepasst werden. Vorzugsweise können mehrere Proportionsventile 21 vorgesehen sein, um für jede Rohrleitung 17 eine individuelle und separate Anpassung vornehmen zu können.

[0038] In einer bevorzugten Weiterbildung ist der Rohrleitung 17 im Bereich der Empfängereinheit 14 ein Entlüftungselement zugeordnet, weshalb es als (End-)Entlüftungselement 22 bezeichnet wird. Das (End-)Entlüftungselement 22 ist ebenso wie das (Anfangs-)Entlüftungselement 19 stufenlos steuer- und/oder regelbar. Dazu sind die beiden Entlüftungselemente an die Steuer- und Regelungseinheit 20 angeschlossen. Neben der von der Drucklufteinheit 18 erzeugten Druckluft bzw. Druckluftströmung haben die Entlüftungen an der Sendereinheit 11 und der Empfängereinheit 14 großen Einfluss auf den Abschuss bzw. Transport der Artikel. Die Anfangsentlüftung erhöht z.B. die Abschussgeschwindigkeit der Artikel aus der Sendereinheit 11, da die Entlüftung dafür sorgt, dass die Druckluftströmung erhöht wird, wodurch der Austritt der Artikel aus der Sendereinheit 11 beschleunigt wird. Die Endentlüftung verlangsamt die Artikel auf dem Weg in die Empfängereinheit 14, da diese die Druckluftströmung (also die Transportenergie) entweichen lässt.

[0039] Erfindungsgemäß umfasst die Anordnung 10 ein Schnittstellenmodul 23, das in beidseitiger Kommunikationsverbindung mit der Sendereinheit 11, der Empfängereinheit 14 und der Steuer- und Regelungseinheit 20 steht. Mit anderen Worten ist das Schnittstellenmodul 23 mit Leitungen, Kabeln oder dergleichen mit den genannten Komponenten verbunden, derart, dass ein zweiseitiger, bidirektonaler Daten- und Informationsaustausch stattfinden kann. Insbesondere ist das Schnittstellenmodul 23 zur Übertragung von Signalen und/oder Daten einschließlich Zahlenwerten sowie Status- und Steuerbits auf der Basis eines vorgegebenen Kommunikations-Protokolls ausgebildet und eingerichtet. In der Figur 2 sind schematisch und beispielhaft einige dieser Verbindungen bzw. Daten- und Informationsflüsse dargestellt.

[0040] Mit a ist die Artikelempfangsgeschwindigkeit der Artikel an der Empfängereinheit 14 bezeichnet, die z.B. über die Drehzahl der Aufnahme-Trommel der jeweils nachgeordneten Filteransetzmaschine oder über geeignete, separate Messmittel ermittelt werden kann. Bevorzugt ist im Bereich der Empfängereinheit 14, vorzugsweise in einem Abschnitt der Rohrleitung 17 direkt vor Eintritt in das Empfängermodul 16, ein Detektionsmittel 24, beispielsweise eine Lichtschranke oder der gleichen, zum Ermitteln der Transportgeschwindigkeit der Artikel an der Empfängereinheit 14 angeordnet. Diese Information wird von der Steuereinrichtung 15 der

Empfängereinheit 14 an das Schnittstellenmodul 23 und von dieser an die Steuerund Regelungseinheit 20 übertragen. Mit b wir die geforderte Sendeleistung von der Steuereinrichtung 15 der Empfängereinheit 14 an das Schnittstellenmodul 23 übermittelt, die diese Information wiederum an die Steuer- und Regelungseinheit 20 weiterleitet. Der Buchstabe c zeigt ausgehend von der Steuer- und Regelungseinheit 20 die vom Schnittstellenmodul 23 an die Empfängereinheit 14 übermittelte Stellung des (End-)Entlüftungselementes 22, die an das (End-)Entlüftungselement 22 weitergeleitet wird. Durch Zähler oder vergleichbare Mittel im Bereich der Empfängereinheit 14, vorzugsweise in der Steuereinrichtung 15, werden die empfangenen Artikel gezählt. Diese Information wird gemäß Pfeil d von der Empfängereinheit 14 an das Schnittstellenmodul 23 und von diesem an die Steuerund Regelungseinheit 20 übertragen.

[0041] Mittels der Steuer- und Regelungseinheit 20 ist die Druckluft bzw. Druckluftströmung in die Sendereinheit 11 bzw. die Rohrleitung 17 über das Proportionalventil 21 steuer- und/oder regelbar (siehe Pfeil e). Mit f ist die Artikelabschussgeschwindigkeit der Artikel an der Sendereinheit 11 bezeichnet, die z.B. über die Drehzahl der (Einlege-/Sende-)Trommel oder über geeignete, separate Messmittel ermittelt werden kann. Bevorzugt ist im Bereich der Sendereinheit 11, vorzugsweise in einem dem Sendermodul 13 nachgeordneten Abschnitt der Rohrleitung 17 direkt nach Austritt aus der Sendereinheit 11 bzw. genauer dem Sendermodul 13, ein Detektionsmittel 25, beispielsweise eine Lichtschranke oder der gleichen, zum Ermitteln der Transportgeschwindigkeit der Artikel an der Sendereinheit 11 angeordnet. Alternativ oder zusätzlich kann eine weitere Lichtschranke 27 innerhalb der Sendereinheit 11 angeordnet sein. Diese Information wird von der Sendereinheit 11 an die Steuer- und Regelungseinheit 20 übertragen. Der Buchstabe g beschreibt die von der Steuer- und Regelungseinheit 20 an das (Anfangs-)Entlüftungselement 19 übermittelte Stellung des (Anfangs-)Entlüftungselementes 19. Über die Pfeile h und i werden zum einen der Status der Sendereinheit 11 (bzw. der Status der einzelnen Komponenten/Module der Sendereinheit 11 (siehe Pfeil h) von der Sendereinheit 11 an das Schnittstellenmodul 23 und vom Schnittstellenmodul 23 an die Empfängereinheit 14 und zum anderen der Status der Empfängereinheit 14 (bzw. der Status der einzelnen Komponenten/Module der Empfängereinheit 14) (siehe Pfeil i) von der Empfängereinheit 14 an das Schnittstellenmodul 23 und vom Schnittstellenmodul 23 an die Sendereinheit 11 dargestellt und übermittelt. Das Schnittstellenmodul 23 bildet somit die Kommunikationsplattform zwischen der Sendereinheit 11 und der Empfängereinheit 14. Ausgehend von der Sendereinheit 11 wird die Funktion "einschalten/ausschalten" über das Schnittstellenmodul 23 an die Empfängereinheit 14 übermittelt (siehe Pfeil j). Informationen zur Rohrlänge (Pfeil k) sowie zu der Anzahl der gesendeten Artikel (Pfeil l) werden von der Steuereinrichtung 12 der Sendereinheit 11 direkt an die Steuer-

und Regelungseinheit 20 übermittelt. Der Sollwert der Sendeleistung (siehe Pfeil m) wird von der Steuer- und Regelungseinheit 20 an die Steuereinrichtung 12 der Sendereinheit 11 übermittelt.

[0042] Um die jeweiligen Informationen, also die Daten und/oder Signale, zur Steuerung und/oder Regelung der Druckluftströmung in optimierter Weise weiterzuleiten, umfasst das Schnittstellenmodul 23 einen Programmabaustein zur Ausführung des Kommunikations-Protokolls, welches auf einem zweileitungs-bidirektionalen Betrieb basiert. Das bedeutet, dass die Steuer und /oder Regelungseinheit 20 mittels des Schnittstellenmoduls 23 programm- bzw. softwaregestützt die einzelnen Steuer- und/oder Regelungsbefehle mittels eines vorgegebenen Ablaufs, nämlich des Kommunikations-Protokolls, übermitteln kann. Wie z.B. der Figur 3 zu entnehmen ist, sind zwei Leitungen, Drähte oder dergleichen vorgesehen, um einen unabhängigen und zweiseitigen Kommunikationsaustausch zu ermöglichen.

[0043] Besonders bevorzugt ist die Steuer- und Regelungseinheit 20 mit jedem Sendermodul 13, jedem Empfängermodul 16, jedem Proportionalventil 21, jedem (Anfangs-)Entlüftungselement 19, jedem (End-)Entlüftungselement 22, jedem Schnittstellenmodul 23 sowie jedem Detektionsmittel 24, 25 zum Ermitteln der Transportgeschwindigkeit der Artikel zur Übertragung sämtlicher für die Anpassung der Druckluftströmung relevanter Daten und/oder Signale, zusammenfassend als Informationen bezeichnet, in permanenter Kommunikationsverbindung, welche wenigstens zwei Leitungen oder dergleichen aufweist (siehe auch hierzu z.B. Figur 3). Neben der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform der Anordnung 10 mit einer Sendereinheit 11, einer Empfängereinheit 14 und einer Rohrleitung 17 umfasst die Erfindung auch Anordnungen 10, die mehrere Sendermodule 13 (in einer oder mehreren Sendereinheiten 11), mehrere Empfängermodule 16 (in einer oder mehreren Empfängereinheiten 14) und entsprechend mehrere Rohrleitungen 17 zur Verbindung jedes Sendermoduls 13 mit einem Empfängermodul 16 umfassen. Die Steuer- und Regelungseinheit 20 ist dann zum automatischen Anpassen der Druckluftströmung mittels der jeweils betreffenden bzw. zugeordneten Proportionalventile 21 in den einzelnen Rohrleitungen 17 ausgebildet und eingerichtet.

[0044] Die Position der Steuer- und Regelungseinheit 20 sowie des Schnittstellenmoduls 23 ist innerhalb der Anordnung 10 nicht festgelegt. Das bedeutet, dass die beiden genannten Komponenten an einer beliebigen Stelle der Anordnung 10 separat oder integriert platziert sein können. Vorzugsweise sind die Steuer- und Regelungseinheit 20 und das Schnittstellenmodul 23 jedoch der Sendereinheit 11 zugeordnet. Besonders bevorzugt sind die Steuer- und Regelungseinheit 20 und das Schnittstellenmodul 23 in die Steuereinrichtung 12 der Sendereinheit 11 integriert.

[0045] Im Weiteren kann die Anordnung 10 zusätzliche Komponenten umfassen. Beispielsweise kann im Be-

reich der Sendereinheit 11 eine Visualisierung 26 zum Anzeigen und/oder Bedienen der Anordnung 10 vorgesehen sein. Es können im Bereich der Sendereinheit 11 zusätzliche Entlüftungsmittel 28 als Anfangsentlüftung vorgesehen sein, die optional auch das (Anfangs-)Entlüftungselement 19 ersetzen können. Unmittelbar im Übergang von der Sendereinheit 11 in die Rohrleitung 17 kann ein Messmittel, beispielsweise ein Druckwächter 29, angeordnet sein. Sämtliche der vorgenannten Komponenten können über (in Figur 1 gestrichelt dargestellte) Steuerleitungen mit der Steuereinrichtung 12 der Sendereinheit 11 und/oder mit der Steuer- und Regelungseinheit 20 verbunden sein. Im Bereich der Empfängereinheit 14 können ebenfalls weitere Komponenten vorgesehen sein. In der Ausführungsform gemäß Figur 1 ist ein zusätzliches Messmittel vorgesehen, das z.B. eine Lichtschranke 30 sein kann. Auch sämtliche der vorgenannten Komponenten der Empfängereinheit 14 können über Steuerleitungen mit der Steuereinrichtung 15 der Empfängereinheit 14 und/oder mit der Steuer- und Regelungseinheit 20 verbunden sein.

[0046] Im Folgenden wird das Verfahrensprinzip anhand der Zeichnung näher erläutert: Das erfindungsgemäße Verfahren dient zum Überführen stabförmiger Artikel der Tabak verarbeitenden Industrie von einer Sendereinheit 11 an eine Empfängereinheit 14. Dabei werden die stabförmigen Artikel in Transportrichtung T mittels mindestens eines Sendermoduls 13 mindestens einer Sendereinheit 11 über mindestens eine Rohrleitung 17 an mindestens ein Empfängermodul 16 mindestens einer Empfängereinheit 14 gesendet. Das Senden erfolgt durch eine von der Drucklufteinheit 18 erzeugte Druckluftströmung. Die Artikel werden vereinzelt von der Sendereinheit 11 in die Rohrleitung 17 geschossen sowie innerhalb der Rohrleitung 17 zur Empfängereinheit 14 transportiert. Am Ende der Rohrleitung 17 werden die Artikel von der Empfängereinheit 14 vereinzelt empfangen und an ein Magazin, Zwischenspeicher oder dergleichen übergeben. Um einen störungsfreien Betrieb der Anordnung 10 zu gewährleisten, müssen die Artikel mit einer Mindestgeschwindigkeit aus der Sendereinheit 11 bzw. genauer dem Sendermodul 13 in die Rohrleitung 17 geschossen werden. Neben der durch die Drucklufteinheit 18 erzeugten Druckluftströmung kann der Abschluss der Artikel aus der Sendereinheit 11 mittels des (Anfangs-)Entlüftungselementes 19, 28 unterstützt werden.

[0047] Für die Einhaltung der korrekten, also einerseits ausreichend hohen und andererseits möglichst niedrigen, Druckluftströmung und der daraus resultierenden Abschuss- und Transportgeschwindigkeit sorgt die erfindungsgemäße Steuer- und Regelungseinheit 20, mittels der die Druckluftströmung in Abhängigkeit der durch die Empfängereinheit 14 geforderten Sendeleistung und der Länge der Rohrleitung 17 automatisch gesteuert und/oder geregelt wird. Die ausreichend hohe Druckluftströmung, also entsprechend die Mindestgeschwindigkeit, ergibt sich aus der eingestellten Anzahl der Artikel

pro Minute. In der Rohrleitung 17 muss die Druckluftströmung so groß sein, dass die Artikel aus der Sendereinheit 11 heraus bis zur Empfängereinheit 14 transportiert werden können. Die möglichst niedrige Druckluftströmung, also entsprechend die Maximalgeschwindigkeit, mit der die Artikel an der Empfängereinheit 14 ankommen, darf nicht überschritten werden, um die Empfangsfunktion nicht zu gefährden. Mittels der Steuer- und Regelungseinheit 20 wird anhand der Länge der Rohrleitung 17, die bis zu 500m und darüber hinaus betragen kann, und der geforderten Sendeleistung, die bis zu 2500Artikel/min und darüber hinaus betragen kann, der entsprechende Druck errechnet und bei Veränderung der Randbedingungen zur Anpassung der Druckluftströmung nachgeregelt.

[0048] Vorzugsweise erzeugt die Drucklufteinheit 18 eine kontinuierliche Druckluftströmung, so dass die Artikel mit einer kontinuierlichen Druckluftströmung aus der Sendereinheit 11 in die Rohrleitung 17 geschossen werden. Die Druckluftströmung kann zusätzlich zu den bereits genannten Parametern "geforderte Sendeleistung" und "Länge der Rohrleitung" zusätzlich in Abhängigkeit des Gewichts und/oder des Durchmessers der zu transportierenden Artikel gesteuert und/oder geregelt werden. Andere Randbedingungen, die ebenfalls Einfluss auf die korrekte Druckluftströmung haben, können ebenfalls bei der Steuerung und/oder Regelung berücksichtigt werden. Die Steuerung und/oder Regelung der Druckluftströmung erfolgt bevorzugt mittels eines Proportionalventils 21, das direkt durch die Steuer- und Regelungseinheit 20 eingestellt wird.

[0049] Neben der Druckluftströmung haben die Entlüfungen am Anfang der Rohrleitung 17 und am Ende der Rohrleitung 17 Einfluss auf die Druckluftströmung und damit auf die Transportgeschwindigkeit der Artikel innerhalb der Rohrleitung 17. Die Anfangsentlüftung wurde bereits weiter oben beschrieben. Mit dem (End-)Entlüftungselement 22 können die Artikel auf dem Weg in die Empfängereinheit 14 verlangsamt werden, da das (End-)Entlüftungselement 22 Druckluft (und damit Transportenergie) entweichen lässt. Sowohl das (Anfangs-)Entlüftungselement 19 als auch das (End-)Entlüftungselement 22 werden von der Steuer- und Regelungseinheit 20 bzw. dem Schnittstellenmodul 23 stufenlos gesteuert bzw. geregelt. Insbesondere werden die jeweiligen Entlüfungen von der Steuer- und Regelungseinheit 20 auf der Basis der ermittelten Transportgeschwindigkeiten der Artikel an der Sendereinheit 11 und der Empfängereinheit 14 geregelt. Die Transportgeschwindigkeiten an der Sendereinheit 11 und der Empfängereinheit 14 können indirekt (in Kenntnis der Anzahl der Artikel in der Rohrleitung 17) über die Drehzahl der (Senden-)Trommel bzw. der Aufnahme-Trommel ermittelt werden. Direkter ist die Ermittlung mittels der Detektionsmittel 24, 25.

[0050] Zu Beginn des Betriebs der Anordnung 10, wenn noch keine Artikel an der Empfängereinheit 14 angekommen sind, als im Anfahrbetrieb, berechnet die

Steuer- und Regelungseinheit 20 aus der Länge der Rohrleitung 17 (Buchstabe A in der Figur 4) und der geforderten Sendeleistung (Buchstabe B) mit einem Berechnungsmodul 31 den so genannten Basisdruck P_{Basis} , der den Schießdruck C darstellt. Mittels eines Multiplizierers 32 oder dergleichen wird die Anfangsentlüftung D gesteuert/geregelt. Die Endentlüftung E wird mittels eines PD-Reglers 33 oder eines anderen geeigneten Reglers, bzw. eines PID-Reglers auf der Basis der Empfangsgeschwindigkeit F der Artikel gesteuert/geregelt.

[0051] Die Abschussgeschwindigkeit der Artikel aus der Sendereinheit 11, die mindestens erreicht werden muss, um einen störungsfreien Abschuss zu gewährleisten, hängt u.a. von der geforderten Sendeleistung B ab.

Ein Regler 34 kontrolliert über den Eingang der geforderten Sendeleistung B und der Abschussgeschwindigkeit G die Druckluft, mit der die Artikel abgeschossen und transportiert werden. Wird eine höhere Sendeleistung als die aktuelle gefordert, muss zunächst die notwendige Abschussgeschwindigkeit der Artikel erreicht werden. Erst wenn diese erreicht ist, gibt der Regler 34 die neue Sendeleistung frei. Wenn die Druckluft für den Abschuss ausreicht, nicht jedoch für den Transport durch die gesamte Rohrleitung 17 bis zur Empfängereinheit 14 (so genannter D-Zug (siehe Pfeil H) oder zu niedrige Empfangsgeschwindigkeit bei geschlossener Endentlüftung (siehe Pfeil I)), wird Zusatzluft über ein Additionsmittel 35 oder dergleichen auf die Druckluft addiert. Über einen Begrenzer 36 oder dergleichen wird auf der Basis einer Minimum/Maximum Abfrage ein Steuerdruck P_{Steuer} verwendet. Der Druck P_{Basis} ist nur solange aktiv, bis Daten von der Empfängereinheit 14 kommen. Sobald diese Daten vorliegen, wird der errechnete Druck P_{Steuer} verwendet.

[0052] Mit zunehmendem Druck öffnet die Anfangsentlüftung. Die Endentlüftung hält die Empfangsgeschwindigkeit in einem Bereich, der für die Empfängereinheit 14 kein Problem darstellt. Muss die Endentlüftung zu weit schließen, um die Empfangsgeschwindigkeit halten zu können, regelt die Steuer- und Regelungseinheit 20 nach und erhöht die Druckluft. Bei einer Erhöhung der Sendeleistung wird vor der Umsetzung zunächst die Abschussgeschwindigkeit mit Hilfe der Druckluft angepasst und anschließend die neue Sendeleistung M freigegeben. Wenn die Druckluft sowohl für den Abschuss als auch für den Transport ausreicht, wird die neue Sendeleistung mittels eines Berechnungsmoduls 37 auf der Basis der Abschussgeschwindigkeit für die neue Sendeleistung K und der aktuellen Sendeleistung L berechnet und freigegeben. Diese zuvor beschriebene Steuerung und/oder Regelung wird anhand der Figur 4 deutlich.

[0053] Eine Verringerung der Sendeleistung führt nur langsam zu einer Druckluftverringerung, da zunächst die Artikel in der Rohrleitung 17 in der Empfängereinheit 14 ankommen müssen und sich das Druckniveau in der Rohrleitung 17 nur langsam abbaut. Kann die Steuer- und Regelungseinheit 20 die Abschussgeschwindigkeit für die geforderte Sendeleistung nicht erzeugen, bleibt

die Sendeleistung auf dem höchstmöglichen Wert, um den Betrieb störungsfrei weiter laufen zu lassen.

[0054] Das (Anfangs-)Entlüftungselement 19, 28 und das (End-)Entlüftungselement 22 werden über ein Schnittstellenmodul 23, das mit der Sendereinheit 11, der Empfängereinheit 14 sowie der Steuer- und Regelungseinheit 20 in beidseitiger Kommunikationsverbindung steht, von der Sendereinheit 11 aus gesteuert und/oder geregelt. Das Schnittstellenmodul 23 realisiert quasi die Kommunikation zwischen der Sendereinheit 11 und der Empfängereinheit 14. Für die zuvor beschriebene Steuerung und/oder Regelung des Artikeltransports ist es notwendig, dass diverse unterschiedliche Daten und/oder Signale, kurz Informationen, übertragen werden. Dazu müssen die Informationen interpretiert und verarbeitet werden. Hierfür dient das bereits erwähnte Kommunikations-Protokoll, auch kurz Protokoll genannt. Im Folgenden wird die Funktionsweise des Kommunikations-Protokolls anhand der Figur 3 näher beschrieben.

[0055] Zunächst wird geprüft, ob die Kommunikation zwischen der Sendereinheit 11 und den Empfängereinheiten 14 nach einem definierten Muster oder nach dem erfindungsgemäßen Kommunikations-Protokoll funktioniert. Diese Abfrage erfolgt automatisch und ist relevant, da stets eine korrekte Kommunikation zwischen der oder jeder Sendereinheit 11 und den zugeordneten Empfängereinheiten 14 sichergestellt sein muss.

[0056] Die Kommunikation zwischen einer Sendereinheit 11 und einer Empfängereinheit 14 oder genauer gesagt zwischen der Steuereinrichtung 12 einer Sendereinheit 11 und der Steuereinrichtung 15 einer Empfängereinheit 14 wird über ein Kabel realisiert, über welches bisher lediglich ein Filteranforderungssignal von der Empfängereinheit 14 zur Sendereinheit 11 gesendet wird, welche entsprechend ein und aus geschaltet wird. Für die erfindungsgemäße Druckluftregelung für den Transport der Filterstäbe ist es erforderlich, zusätzliche Daten zu übertragen. Um dies zu realisieren, ohne die heute vorhandenen Kabelverbindungen zu ändern, wurde das erfindungsgemäße Kommunikations-Protokoll entwickelt. Mit diesem Kommunikations-Protokoll ist es nunmehr möglich, Zahlenwerte, Status- und Steuerbits zu übertragen, ohne zusätzliche Leitungen zu installieren oder eine zusätzliche Busverbindung zu implementieren. Somit ist es möglich, bestehende Anlagen um zusätzliche Sendereinheiten 11 und/oder Empfängereinheiten 14 einer neuen Generation zu ergänzen, damit diese im Verbund mit Sendereinheiten 11 und/oder Empfängereinheiten 14 einer älteren Generation betrieben werden können, da eine Versionserkennung und eine Abwärtskompatibilität sichergestellt ist.

[0057] Wenn das erfindungsgemäße Protokoll verwendet werden kann, fängt ein Kommunikations-Teilnehmer, beispielsweise die Sendereinheit 11 mittels ihrer Steuereinrichtung 12 an, regelmäßige Takte auszugeben. Mit jedem Takt schickt der andere Kommunikations-Teilnehmer eine Bitinformation an den Taktgeber. Sind die Informationen eines Datensatzes oder einer In-

formationseinheit vollständig übertragen worden, wechselt der Taktgeber und der andere Kommunikations-Teilnehmer bekommt die Gelegenheit, Informationen zu senden. Die einzelnen Bitinformationen werden entsprechend interpretiert und verarbeitet. Der Taktgeber wechselt ständig hin und her. Auch wenn ein Kommunikations-Teilnehmer keine Daten zu senden hat, wird dies dem anderen mitgeteilt. Eine einmal aufgebaute Verbindung bleibt permanent in Kontakt, bis sie physikalisch getrennt wird.

[0058] Eine Übertragungseinheit besteht aus einer Funktionsnummer, aus der die anschließende Datenlänge ermittelt wird, den Daten und einer Checksumme. Ist diese Übertragungseinheit übertragen worden, wechselt der Taktgeber. Bei einem Fehler in der Übertragung wird die Information verworfen. Es gibt die Funktionsnummern 0, 1, 2,.....15, wobei die erste und die letzte Funktionsnummer für das Protokoll reserviert sind. Nachdem die Funktionsnummer übertragen wurde, weiß der Datenempfänger, wie lang die anschließenden Daten in Bits sind. Diese Informationen sind vorher in einem Programm des Programmbausteins festgelegt worden. Die empfangene Checksumme wird mit der selbst errechneten Checksumme verglichen. Bei einem Fehler wird die Information verworfen und anschließend über Funktion 0 der Fehler dem Informationssender mitgeteilt. Dieser kann dann die Übertragung wiederholen.

[0059] Mit der Steuer- und Regelungseinheit 20 kann die Druckluftströmung beim Transport stabförmiger Artikel in zwei oder mehr Rohrleitungen 17 gleichzeitig automatisch gesteuert und/oder geregelt werden, derart, dass die Druckluftströmung in den einzelnen Rohrleitungen 17 über das jeweils zugeordnete Proportionalventil 21 automatisch und bedarfsgerecht anpasst wird. An einem Beispiel mit drei Rohrleitungen 17 wird dies deutlich. Die gesamte geforderte Sendeleistung beträgt z.B. 3000ppm (ppm = Artikel pro min). Verteilt auf drei Rohrleitungen 17 muss jede Rohrleitung 17 1000ppm senden. Entsprechend werden die Druckluftströmung sowie die Anfangsentlüftung und die Endentlüftung gesteuert und/oder geregelt. Die Sendeleistung wird für jedes Sendermodul 13 und zwischen den mehreren Sendermodulen 13 automatisch angepasst. Sollte an einem Sendermodul 13 oder einem Empfängermodul 16 eine Störung, z.B. eine Verstopfung auftreten, eine Rohrleitung 17 also nicht senden können, steuert und/oder regelt die Steuer- und Regelungseinheit 20 die beiden anderen Sendermodule 13 derart, dass diese mit einer erhöhten Sendeleistung von 1500ppm senden, so dass der Empfängereinheit 14 unverändert 3000ppm zur Verfügung stehen. Dazu wird die Druckluftströmung erhöht. Wenn wieder alle drei Rohrleitungen 17 frei sind, so dass alle Sendermodule 13 senden können, wird die Sendeleistung wieder verteilt und die Druckluftströmung in den einzelnen Rohrleitungen 17 kann wieder reduziert werden. Diese Anpassung erfolgt über die Proportionalventile 21 automatisch, so dass ein energieeffizienter und die Artikel schonender Betrieb gewährleistet ist.

[0060] Die Kommunikationsverbindung basiert auf einem Kommunikations-Protokoll, welches zweikanalig konzipiert ist. Ein erster Kommunikationsteilnehmer sendet eine gleichmäßige Impulsfolge auf einer ersten Leitung zu einem zweiten Kommunikationsteilnehmer. Der zweite Kommunikationsteilnehmer sendet gleichzeitig Nutzdaten auf einer zweiten Leitung zu dem ersten Kommunikationsteilnehmer.

Patentansprüche

1. Anordnung (10) zum Überführen stabförmiger Artikel der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend mindestens eine Sendereinheit (11) mit einer Steuereinrichtung (12) und mindestens einem Sendermodul (13) zum Senden der Artikel in Transportrichtung T, mindestens eine Empfängereinheit (14) mit einer Steuereinrichtung (15) und mindestens einem Empfängermodul (16) zum Empfangen der in Transportrichtung T gesendeten Artikel, mindestens eine jeweils ein Sendermodul (13) mit einem Empfängermodul (16) verbindende Rohrleitung (17) zum Überführen der stabförmigen Artikel von der Sendereinheit (11) an die Empfängereinheit (14), wobei der Rohrleitung (17) im Bereich der Sendereinheit (13) ein (Anfangs-)Entlüftungselement (19) zugeordnet ist, und eine Drucklufteinheit (18) zum Erzeugen der für den Abschuss der Artikel von der Sendereinheit (13) in die Rohrleitung (17) sowie zum Transport der Artikel innerhalb der Rohrleitung (17) zur Empfängereinheit (14) erforderlichen Druckluftströmung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung (10) zusätzlich eine Steuer- und Regelungseinheit (20) umfasst, die zur automatischen und variablen Steuerung und/oder Regelung der Druckluftströmung in Abhängigkeit der durch die Empfängereinheit (14) geforderten Sendeleistung und der Länge der Rohrleitung (17) während des Betriebs der Anordnung (10) ausgebildet und eingerichtet ist, wobei die Drucklufteinheit (18) zum Erzeugen einer kontinuierlichen Druckluftströmung ausgebildet und eingerichtet ist. 15
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und Regelungseinheit (20) zur automatischen Steuerung und/oder Regelung der Druckluftströmung in Abhängigkeit des Gewichts und/oder des Durchmessers der zu transportierenden Artikel ausgebildet und eingerichtet ist. 20
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drucklufteinheit (18) mindestens ein Proportionalventil (21) zugeordnet ist, das mittels der Steuer- und Regelungseinheit (20) zur Anpassung der Druckluftströmung steuer- und/oder regelbar ist. 25
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrleitung (17) im Bereich der Empfängereinheit (14) ein (End-)Entlüftungselement (22) zugeordnet ist, das ebenso wie das (Anfangs-)Entlüftungselement (19) stufenlos steuer- und/oder regelbar ausgebildet und eingerichtet ist, wobei sowohl das (Anfangs-)Entlüftungselement (19) als auch das (End-)Entlüftungselement (22) an die Steuer- und Regelungseinheit (20) angeschlossen sind. 30
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung (10) weiterhin ein Schnittstellenmodul umfasst, das in beidseitiger Kommunikationsverbindung mit der Sendereinheit (11), der Empfängereinheit (14) und der Steuer- und Regelungseinheit (20) steht, wobei das Schnittstellenmodul (23) zur Übertragung von Signalen und/oder Daten einschließlich Zahlenwerten sowie Status- und Steuerbits auf der Basis eines vorgegebenen Kommunikations-Protokolls ausgebildet und eingerichtet ist. 35
6. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schnittstellenmodul (23) einen Programmbaustein zur Ausführung des Kommunikations-Protokolls umfasst, welches auf einem zweileitungsbidirektionalen Betrieb basiert. 40
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und Regelungseinheit (20) sowie das Schnittstellenmodul (23) der Sendereinheit (11) zugeordnet sind. 45
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Sendereinheit (11) und der Empfängereinheit (14) jeweils Detektionsmittel (24, 25) zum Ermitteln der Transportgeschwindigkeit der Artikel an der Sendereinheit (11) und an der Empfängereinheit (14) angeordnet sind. 50
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Sendermodule (13), mehrere Empfängermodule (16) und entsprechend mehrere Rohrleitungen (17) zur Verbindung jedes Sendermoduls (13) mit einem Empfängermodul (16) vorgesehen sind, wobei die Steuer- und Regelungseinheit (20) zum automatischen Anpassen der Druckluftströmung mittels der jeweils zugeordneten Proportionalventile (21) in den einzelnen Rohrleitungen (17) ausgebildet und eingerichtet ist. 55
10. Anordnung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und Regelungseinheit (20) mit jedem Sendermodul (13), jedem Empfängermodul (16), jedem Proportionalventil (21), jedem (Anfangs-)Entlüftungselement (19), jedem

- (End-)Entlüftungselement (22), jedem Schnittstellenmodul (23) sowie jedem Detektionsmittel (24, 25) zum Ermitteln der Transportgeschwindigkeit der Artikel zur Übertragung sämtlicher für die Anpassung der Druckluftströmung relevanter Daten und/oder Signale in permanenter Kommunikationsverbindung steht, welche wenigstens zwei Leitungen aufweist.
- 11.** Verfahren zum Überführen stabförmiger Artikel der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend die Schritte:
- Senden der stabförmigen Artikel in Transportrichtung T mittels mindestens eines Sendermoduls (13) mindestens einer Sendereinheit (11) über mindestens eine Rohrleitung (17) an mindestens ein Empfängermodul (16) mindestens einer Empfängereinheit (14),
 - wobei die Artikel mittels einer durch eine Drucklufteinheit (18) erzeugten Druckluftströmung von der Sendereinheit (11) in die Rohrleitung (17) geschossen sowie innerhalb der Rohrleitung (17) zur Empfängereinheit (14) transportiert werden,
 - wobei der Abschuss der Artikel von der Sendereinheit (11) in die Rohrleitung (17) mittels eines (Anfangs-)Entlüftungselementes (19) in der Rohrleitung (17) im Bereich der Sendereinheit (11) unterstützt werden kann,
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckluftströmung mittels einer Steuer- und Regelungseinheit (20) in Abhängigkeit der durch die Empfängereinheit (14) geforderten Sendeleistung und der Länge der Rohrleitung (17) während des Betriebs der Anordnung (10) automatisch und variabel gesteuert und/oder geregelt wird und dass die Artikel mit einer kontinuierlichen Druckluftströmung aus der Sendereinheit (11) geschossen und in der Rohrleitung (17) transportiert werden.
- 12.** Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckluftströmung in Abhängigkeit des Gewichts und/oder des Durchmessers der zu transportierenden Artikel gesteuert und/oder geregelt wird.
- 13.** Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Steuer- und Regelungseinheit (20) mindestens ein Proportionalventil (21) der Drucklufteinheit (18) zur Anpassung der Druckluftströmung gesteuert und/oder geregelt wird.
- 14.** Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckluftströmung bzw. die daraus resultierende Abschuss- und Transportgeschwindigkeit der Artikel durch Steuern und/oder Regeln eines stufenlos steuer- und/oder regelbaren (End-)Entlüftungselement (22) und des ebenfalls stufenlos steuer- und/oder regelbaren (Anfangs-)Entlüftungselement (19) gesteuert und/oder geregelt wird.
- 15.** Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das (Anfangs-)Entlüftungselement (19) und das (End-)Entlüftungselement (22) über ein Schnittstellenmodul (23), das mit der Steuereinrichtung (12) der Sendereinheit (11), der Steuereinrichtung (15) der Empfängereinheit (14) sowie der Steuer- und Regelungseinheit (20) in beidseitiger Kommunikationsverbindung steht, von der Steuer- und Regelungseinheit (20) gesteuert und/oder geregelt werden.
- 16.** Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckluftströmung beim Transport stabförmiger Artikel in zwei oder mehr Rohrleitungen (17) automatisch gesteuert- und/oder geregelt wird, derart, dass die Druckluftströmung in den einzelnen Rohrleitungen (17) über das jeweils zugeordnete Proportionalventil (21) automatisch und bedarfsgerecht angepasst wird.
- 17.** Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommunikationsverbindung auf einem Kommunikations-Protokoll basiert, welches zweikanalig konzipiert ist, wobei ein erster Kommunikationsteilnehmer eine gleichmäßige Impulsfolge auf einer ersten Leitung zu einem zweiten Kommunikationsteilnehmer sendet und der zweite Kommunikationsteilnehmer gleichzeitig Nutzdaten auf einer zweiten Leitung zu dem ersten Kommunikationsteilnehmer sendet.

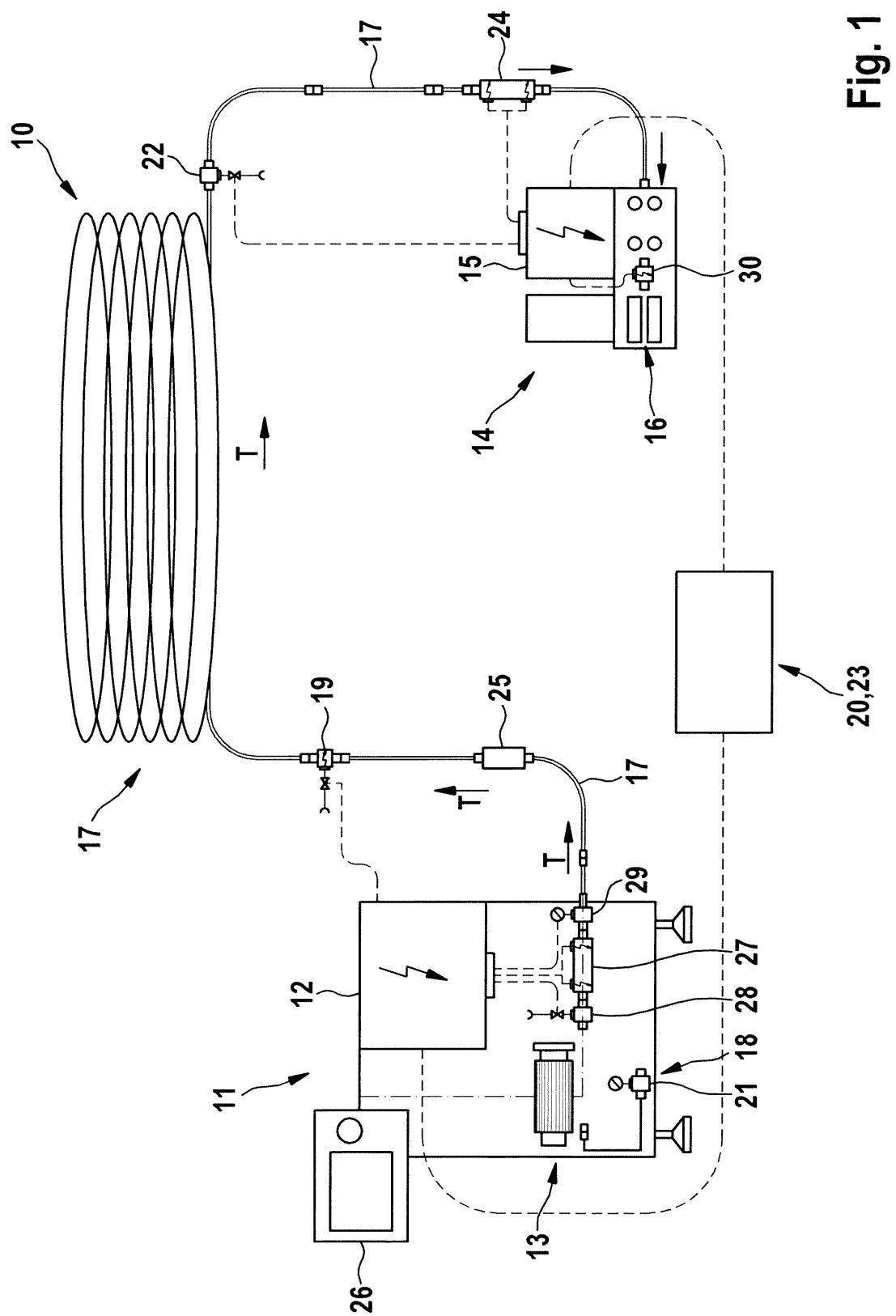
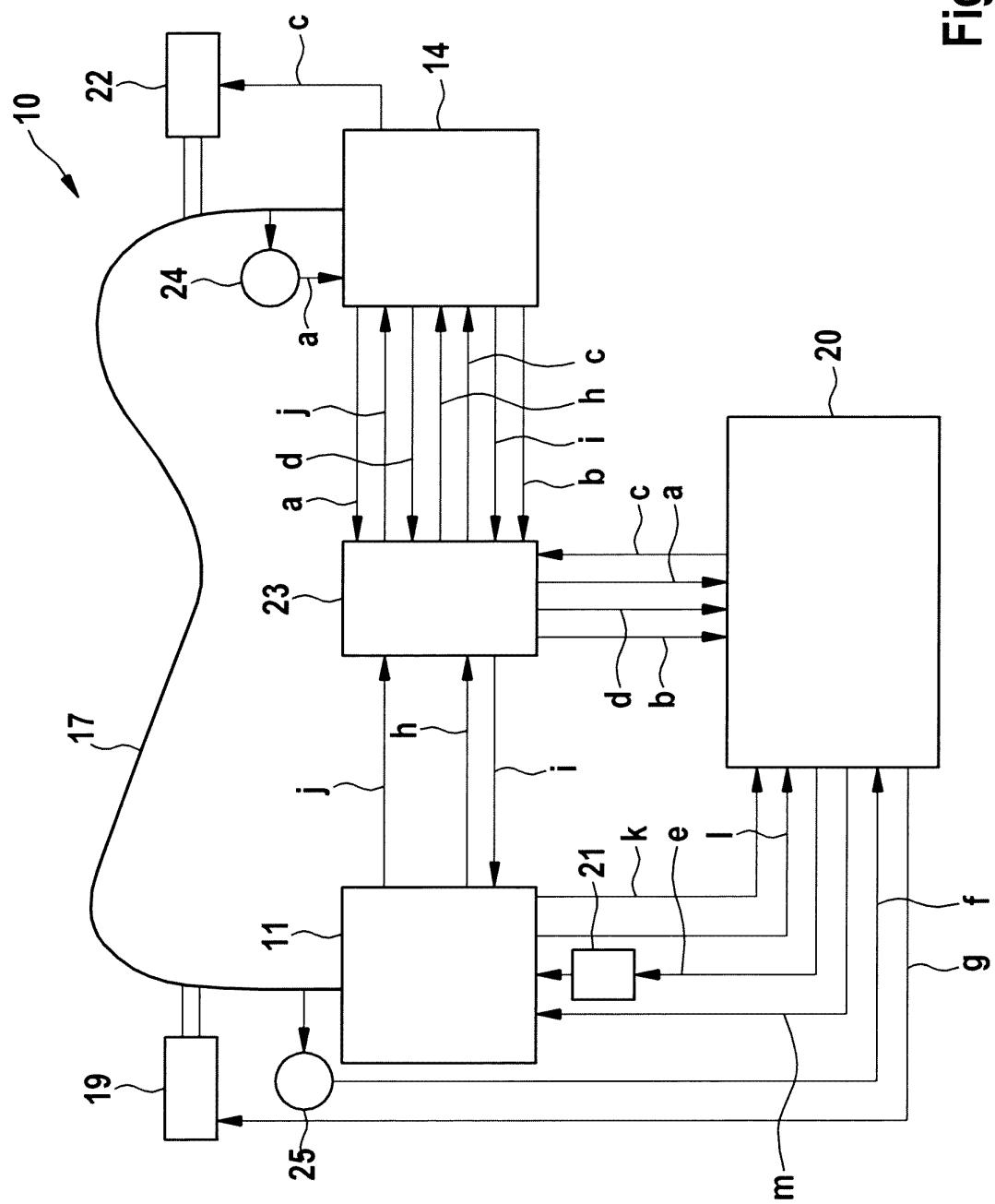


Fig. 1

Fig. 2



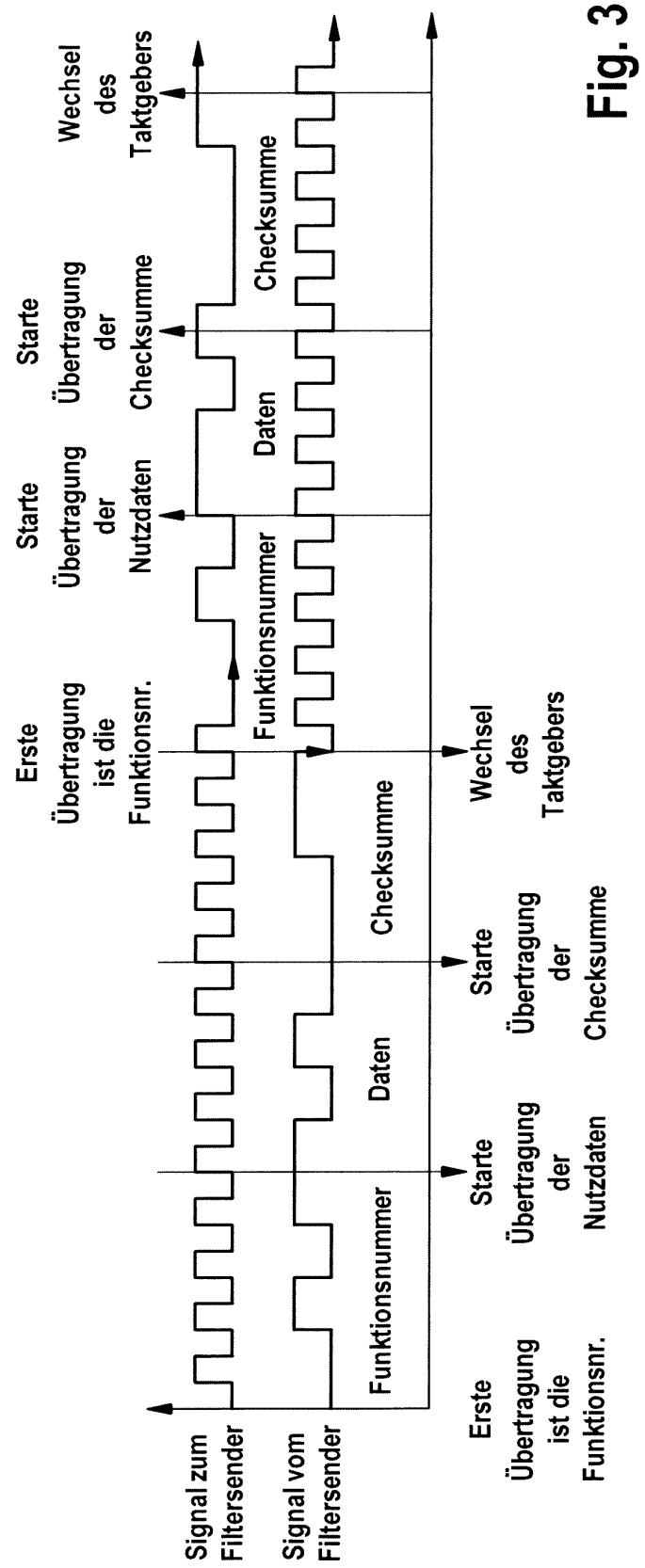
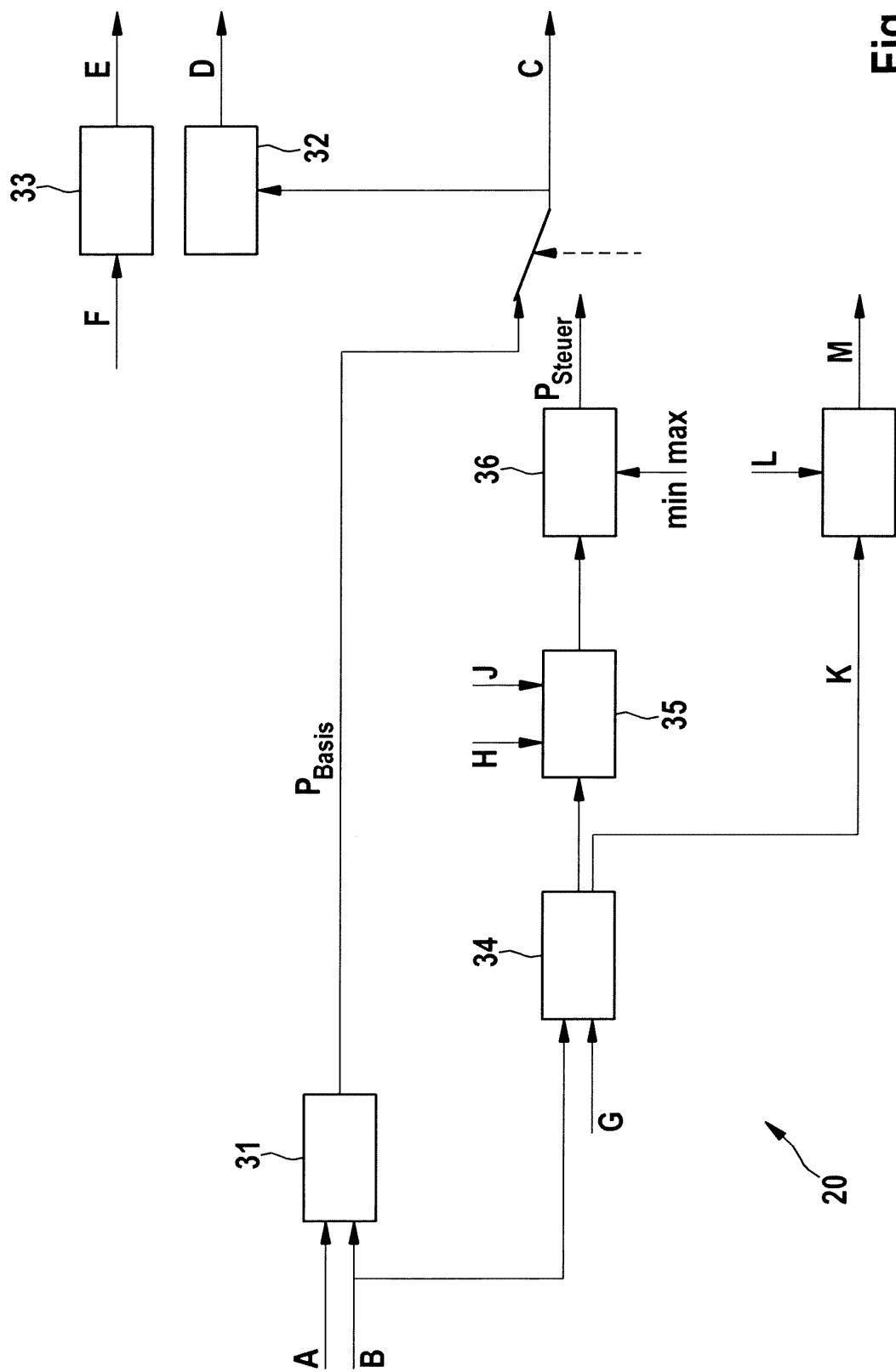
**Fig. 3**

Fig. 4



5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 16 5175

10

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 44 05 550 A1 (MOLINS PLC [GB]) 25. August 1994 (1994-08-25) * Spalte 1, Zeile 28 - Spalte 2, Zeile 9 * * Spalte 2, Zeile 68 - Spalte 3, Zeile 67 * * Abbildungen * -----	1-17	INV. A24C5/32
A	WO 99/22611 A1 (MOLINS PLC [GB]; MAGNUSON RICHARD EDMOND [US]; MEADE PAUL MALCOLM [US]) 14. Mai 1999 (1999-05-14) * Seite 5, Zeile 22 - Seite 10, Zeile 31; Abbildungen 1,3 *	1,11	
A	EP 2 361 517 A1 (HAUNI MASCHINENBAU AG [DE]) 31. August 2011 (2011-08-31) * Absätze [0007], [0042] *	1,11	
A	EP 2 384 651 A1 (HAUNI MASCHINENBAU AG [DE]) 9. November 2011 (2011-11-09) * Absätze [0005], [0006], [0018], [0019], [0024] *	1-17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	EP 0 901 758 A1 (HAUNI MASCHINENBAU AG [DE]) 17. März 1999 (1999-03-17) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-17	A24C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 8. September 2014	Prüfer Kock, Søren
50	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
55	EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)		

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

EP 14 16 5175

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

08-09-2014

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 4405550 A1 25-08-1994	DE 4405550 A1 GB 2275242 A IT 1272172 B JP H06298362 A US 5538365 A	25-08-1994 24-08-1994 16-06-1997 25-10-1994 23-07-1996	
20	WO 9922611 A1 14-05-1999	CN 1278149 A EP 1028636 A1 WO 9922611 A1	27-12-2000 23-08-2000 14-05-1999	
25	EP 2361517 A1 31-08-2011	CN 102166040 A DE 102010010075 B3 EP 2361517 A1 JP 2011172568 A	31-08-2011 22-06-2011 31-08-2011 08-09-2011	
30	EP 2384651 A1 09-11-2011	CN 102247011 A DE 102010020009 A1 EP 2384651 A1 JP 2011234717 A	23-11-2011 10-11-2011 09-11-2011 24-11-2011	
35	EP 0901758 A1 17-03-1999	AT 200392 T CN 1211530 A DE 19740070 A1 EP 0901758 A1 ES 2157106 T3 JP 4031119 B2 JP H11187860 A PL 328422 A1 US 6210080 B1	15-04-2001 24-03-1999 18-03-1999 17-03-1999 01-08-2001 09-01-2008 13-07-1999 15-03-1999 03-04-2001	
40				
45				
50				
55	EPO FORM P0461	Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82		

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4405550 A1 [0006]