



(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 820/2012
 (22) Anmeldetag: 23.07.2012
 (45) Veröffentlicht am: 15.02.2014

(51) Int. Cl. : F23K 3/02
 B65G 51/32

(2006.01)
 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 EP 1052456 A1 EP 0203912 A1
 AT 507742 B1 GB 1382347 A
 EP 0057133 A1

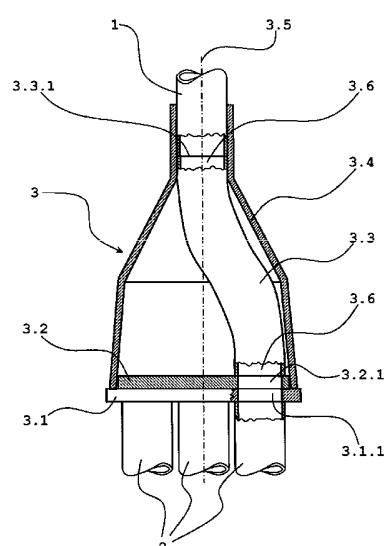
(73) Patentinhaber:
 SOLARFOCUS HOLDING GMBH
 4451 GARSTEN (AT)

(72) Erfinder:
 KALKGRUBER JOHANN
 STEYR (AT)
 GROBAUER JOHANN ING.
 ASCHACH AN DER STEYR (AT)
 HINTERPLATTNER JOHANN
 NEUZEUG (AT)

(54) Umschalteinheit einer pneumatischen Förderstrecke

(57) Die Erfindung betrifft eine Umschalteinheit (3) für das wahlweise Verbinden einer zentralen Leitung (1) einer pneumatischen Förderstrecke mit einer einzigen Leitung aus einer Gruppe von mehreren Stichleitungen (2), wobei flächige Teile (3.1,3.2) aneinander geführt beweglich gehalten sind, wobei ein flächiger Teil (3.1) unbeweglich gehalten ist und eine Mehrzahl von Bohrungen (3.1.1) mit Anschlussstellen für jeweils eine Stichleitung (2) aufweist, wobei der zweite flächige Teil (3.2) nur eine einzige Bohrung (3.2.1) aufweist, welche in einen Hohlraum (3.6) mündet, an welchen die zentrale Leitung (1) anschließbar ist, wobei durch Verschiebungsbewegung des zweiten flächigen Teils (3.2) die Bohrung (3.2.1) zu jeweils einer Bohrung (3.1.1) aus der Mehrzahl dieser Bohrungen auf dem ersten flächigen Teil (3.1) fluchtend ausgerichtet werden kann. Die Anschlussstelle (3.3.1) des Hohlraumes (3.6) zu der zentralen Leitung (1) ist gegen translatorische Bewegung fixiert. Die Anschlussstellen für die Stichleitungen (2) und die Fließrichtung durch die Bohrungen (3.1.1) und die Bohrung (3.2.1) sind in einem spitzen Winkel zu der Drehachse (3.5) ausgerichtet und das Rohr (3.3) ist bogenförmig geformt.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Umschalteinheit für das wahlweise Verbinden einer zentralen Leitung einer pneumatischen Förderstrecke mit einer einzigen Leitung aus einer Gruppe von mehreren Stichleitungen.

[0002] Ein wichtiger Anwendungsfall für die erfindungsgemäße Umschalteinheit ist eine pneumatische Förderstrecke für den Transport von stückigen oder staubförmigen Brennstoffen, insbesondere Brennstoffpellets von einem Lagerraum zu einer Feuerung.

[0003] Die AT 507 742 B1 zeigt beispielhaft eine pneumatische Förderstrecke für den Transport von stückigen oder staubförmigen Brennstoffen, insbesondere Brennstoffpellets von einem Lagerraum zu einer Feuerung. Die pneumatische Förderstrecke umfasst mehrere Saugsonden, eine Umschalteinheit, eine Pumpe, einen Feststoffabscheider sowie ein System von Rohr- bzw. Schlauchleitungen. Die Saugsonden dienen dazu, Pellets aus dem Lagerraum in eine Saugleitung einzubringen. Sie sind dazu am Boden des Lagerraumes angeordnet und mit jeweils einer Zuluft-Stichleitung und einer Saug-Stichleitung versorgt. An einer Saugsonde strömt aus der angeschlossenen Zuluft-Stichleitung Luft in den Lagerraum und von diesem in die an der Saugsonde angeschlossene Saug-Stichleitung. Dabei reißt die Luft Pellets aus dem Lagerraum in die Saug-Stichleitung mit hinein. Man braucht zwangsweise mehrere Saugsonden um von der ganzen Bodenfläche des Lagerraums Pellets ansaugen zu können. Im Betrieb saugt man aber immer nur von jeweils einer Saugsonde. Wenn an dieser Saugsonde keine Pellets mehr liegen, saugt man von einer anderen Saugsonde, an welcher noch Pellets liegen. Man will nicht alle Stichleitungen die mit Saugsonden direkt verbunden sind zu zentralen Anlagenteilen der Heizanlage führen, das wäre unsinnig teuer und platzaufwendig. Stattdessen lässt man alle Stichleitungen an einer Umschalteinheit, welche möglichst nah am Lagerraum, beispielsweise an der Wand des Lagerraums angebracht ist, enden, und führt nur zwei zentrale Leitungen, eine Zuluftleitung und eine Saugleitung zu weiteren Anlagenteilen. Im Betrieb der Anlage verbindet die Umschalteinheit die beiden zentralen Leitungen mit den jeweiligen beiden Leitungen die zu der jeweils einzigen aktiven Saugsonde führen.

[0004] In der EP 1 052 456 B1 ist eine Bauweise für eine Umschalteinheit jenes gängigen Typs beschrieben bei welchem die Umschalteinheit zwei parallel zueinander, aneinander gleitfähig gehaltene flächige Teile aufweist, wobei ein flächiger Teil eine Vielzahl von Bohrungen mit Anschlussstellen für eine Vielzahl von Stichleitungen aufweist und der zweite flächige Teil nur zwei Bohrungen mit Anschlussstellen für die beiden zentralen Leitungen (Zuluftleitung oder Saugleitung). Indem die beiden flächigen Teile gegeneinander verschoben werden, können die Bohrungen an welchen die zentralen Leitungen angeschlossen sind, fluchtend zu jeweils einer Bohrung eines Paares von Bohrungen positioniert werden an welchen das genau zu einer einzigen Saugsonde führende Paar von Stichleitungen angeschlossen ist, womit nur genau eine Saugsonde mit den zentralen Leitungen verbunden ist und keine einzige weitere Saugsonde. Durch Bauweisen dieser Art ist wesentlich besser als mit anderen Ventilanordnungen erreichbar, dass die Strömung in den Leitungen möglichst gleichmäßig und wirbelfrei fließen kann. Anstatt einer einzigen Umschalteinheit mit zwei Anschlüssen für jeweils eine zentrale Leitung kann man natürlich auch zwei Umschalteinheiten verwenden, wobei an jede Umschalteinheit nur eine einzige zentrale Leitung angeschlossen ist. Bei der in der EP 1 052 456 B1 beschriebenen Umschalteinheit sind beide zentralen Leitungen an einer einzigen Umschalteinheit angeschlossen und die beiden besagten flächigen Teile sind durch eine Drehbewegung gegeneinander zu verschieben.

[0005] Üblicherweise wird jener flächige Teil, an welcher die Vielzahl von Stichleitungen angeschlossen ist unbeweglich fixiert. Für das Umstellen von Verbindungen wird jener flächige Teil verschoben an welchem nur eine oder zwei zentrale Leitungen angeschlossen sind.

[0006] Da damit die zentralen Leitungen in dem an die Umschalteinheit angrenzenden Längsbereich beweglich sein müssen, werden sie zumindest in diesem Längsbereich als flexibler Schlauch ausgeführt. Dieser flexible, "frei" bewegliche Längsbereich bringt Einschränkungen

mit sich. Die Krümmung darf nur sehr gering sein, da sonst die Pellets beim Anschlagen an die Schlauchwände zu sehr zerbröseln und auch der Schlauch selbst alsbald zerstört werden würde. Durch die geringe zulässige Krümmung ist der Platzbedarf störend groß.

[0007] Aus anderen Bereichen der Fördertechnik sind pneumatische Förderleitungen mit Umschalteinheit bekannt, welche aus einer zentralen Anschlussstelle und mehreren Anschlüssen bestehen, wobei die einzelnen Anschlüsse durch Verdrehung einer Scheibe angesteuert werden können. Solche Vorrichtungen werden in EP 0203912 A1, GB 1382347 A, EP 0057133 A1 und FR 2125231 A1 gezeigt. Die in diesen Schriften offenbarten Vorrichtungen haben gemein, dass an der drehbaren Scheibe ein Rohrstück angebracht ist, welches an seinem einen Ende an der zentralen Anschlussstelle drehbar angeschlossen ist und an seinem anderen Ende fix mit der drehbaren Scheibe verbunden ist, welche an dieser Stelle eine Bohrung aufweist. Die Mittellinie der zentralen Anschlussstelle liegt dabei auf der Drehachse der Scheibe. Die Mittellinien der einzelnen Anschlüsse sind parallel zur Drehachse ausgerichtet und von dieser beabstandet auf einem Kreisumfang angeordnet. Wird nun die Scheibe um die Drehachse verdreht bleibt das eine Ende des Rohrstücks deckungsgleich an der zentralen Anschlussstelle, während das andere Ende dem Kreisumfang, an welchem die mehreren Anschlüsse angeordnet sind, folgt. So kann die zentrale Anschlussstelle mit je einem der Anschlüsse wahlweise verbunden werden. Der Fließkanal des Fördermediums bzw. des Fördergutes verläuft dabei zuerst parallel zur Drehachse durch einen der Anschlüsse, dann bogenförmig in das Rohrstück hinein und am anderen Ende in einem entgegengesetzten Bogen aus dem Rohrstück in die zentrale Anschlussstelle hinein. Der Fließkanal hat also eine s-bogenförmige Gestalt. Dabei kann das Rohrstück selbst s-bogenförmig sein und an seinem oberen Ende parallel zu der zentralen Anschlussstelle und an seinem unteren Ende parallel zu den Anschlüssen ausgerichtet sein, oder gerade verlaufen und in einem spitzen Winkel an die zentrale Anschlussstelle bzw. die Anschlüsse anschließen. Im Ergebnis bleibt der Fließkanal in beiden Fällen s-bogenförmig.

[0008] Von diesem Stand der Technik ausgehend besteht die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe darin, eine Umschalteinheit für das wahlweise Verbinden einer zentralen Rohrleitung einer pneumatischen Förderstrecke mit einer einzigen Leitung aus einer Gruppe von mehreren Stichleitungen bereit zu stellen. Bei mindestens gleich guter Funktionsweise soll die neu zu schaffende Umschalteinheit unter Mitberücksichtigung des Platzbedarfes der daran anzuschließenden Leitungen einen geringeren oder gleichen Platzbedarf aufweisen als die besprochenen Umschalteinheiten gemäß dem Stand der Technik und dabei einen sanfteren Transport des Förderguts ermöglichen.

[0009] Zum Lösen der Aufgabe wird von einer Bauweise wie bei den EP 0203912 A1, GB 1382347 A, EP 0057133 A1 und FR 2125231 A1 ausgegangen, bei welcher die Umschalteinheit zwei parallel zueinander, aneinander gleitfähig gehaltene flächige Teile aufweist, wobei ein flächiger Teil starr gehalten wird und eine Mehrzahl von Bohrungen mit Anschlussstellen für eine Mehrzahl von Stichleitungen aufweist und wobei der zweite flächige Teil nur eine einzige Bohrung aufweist, welche in einen Hohlraum mündet, an welchen die zentrale Leitung anschließbar ist, wobei der zweite flächige Teil gegenüber dem ersten flächigen Teil verschiebbar gehalten ist und durch Verschiebebewegung die eine Bohrung des zweiten flächigen Teils zu jeweils einer Bohrung aus der Mehrzahl von Bohrungen auf dem ersten flächigen Teil fluchtend ausgerichtet werden kann, wobei die Anschlussstelle des Hohlraumes zu der zentralen Leitung gegen translatorische Bewegung fixiert ausgebildet ist.

[0010] Durch diese an sich einfach zu realisierende Maßnahme wird erreicht, dass beim Umschalten durch die Umschalteinheit keine Leitung verformt werden muss. Alle an der Strömungsführung beteiligten Oberflächen können damit glatt und aus sehr festem Material ausgebildet werden, womit engere Leitungskrümmungen als bei den vorbekannten Bauweisen realisierbar sind ohne dass es zu negativen Folgen führt und womit Platzbedarf verringert wird.

[0011] Als erfindungsgemäße Verbesserung wird vorgeschlagen die einzelnen Stichleitungen vom Endbereich heraus aus in einem sehr spitzen Winkel etwas zu der Drehachse hin geneigt auszurichten. Damit wird erreicht, dass der Fließkanal nicht wie nach dem Stand der Technik

eine S-bogenförmige Krümmung aufzuweisen braucht, sondern nur eine einzige, beispielsweise kreisbogenförmige Krümmung. Das ist bezüglich des Herstellungsvorganges und bezüglich des Strömungsverhaltens vorteilhaft. Speziell bei der Förderung von Brennstoffpellets ist der einfach kreisbogenförmige Fließkanal besonders vorteilhaft gegenüber dem Stand der Technik, da der Krümmungsradius bei gleichbleibender Gesamtgröße der Vorrichtung größer ausgeführt werden kann gegenüber dem Krümmungsradius der beiden Bögen bei s-bogenförmigen Aufbau und eine rasche Richtungsänderung durch Wegfallen der entgegengesetzten Krümmungen entfällt. Dadurch wird das Fördergut sanfter transportiert und ein Zerbröseln der Pellets sowie das Verstopfen der Umschalteinheit können reduziert bzw. verhindert werden.

[0012] Die Erfindung wird an Hand einer Zeichnung zu einem vorteilhaften, speziellen Ausführungsbeispiel veranschaulicht bevor dazu innerhalb des Erfindungsgedankens liegende, mögliche Abänderungen und Verallgemeinerungen erklärt werden.

[0013] Fig. 1: zeigt in seitlicher Teilschnittansicht stilisiert eine beispielhafte, vorteilhafte erfindungsgemäße Umschalteinheit einschließlich daran angeschlossenen Leitungsstücken.

[0014] Gemäß der Vorrichtung von Fig. 1 ist eine zentrale Leitung 1 durch eine Umschalteinheit 3 wahlweise mit einer von drei Stichleitungen 2 verbindbar.

[0015] Die Stichleitungen 2 sind jeweils an eine Bohrung 3.1.1 durch den feststehenden flächigen Teil 3.1 der Umschalteinheit 3 angeschlossen. Die einzelnen Bohrungen 3.1.1 liegen auf einer Kreislinie um eine Drehachse 3.5 herum, um welche der zweite flächige Teil 3.2 der Umschalteinheit 3 gegenüber dem feststehenden flächigen Teil 3.1 drehbar ist.

[0016] Der zweite flächige Teil 3.2 weist im gleichen Radialabstand zur Drehachse 3.5 nur eine einzige Bohrung 3.2.1 auf. Diese Bohrung führt in den Hohlraum 3.6, welcher der Innenraum des Rohres 3.3 ist. Das vom flächigen Teil 3.2 abgewandte Ende des Rohres 3.3 bildet neben der Bohrung 3.2.1 die zweite Öffnung 3.3.1 des Hohlraums 3.6.

[0017] Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die beiden flächigen Teile 3.1, 3.2 durch Relativdrehung um die Drehachse 3.5 gegeneinander verschiebbar. Indem das vom flächigen Teil 3.2 abgewandte Ende des Rohres 3.3 und damit Öffnung 3.3.1 des Hohlraums 3.6 genau koaxial um die Drehachse 3.5 positioniert wird, wird diese Öffnung auch dann nicht bewegt, wenn die Position des flächigen Teils 3.2 gegenüber dem flächigen Teil 3.1 beim Wechsel von einer Stichleitung 2 auf einen andere Stichleitung 2 verändert wird. An der Öffnung 3.3.1 liegt die offene Stirnseite der weiterführenden, als Rohrleitung ausgeführten, zentralen Leitung 1 an.

[0018] In der dargestellten Ausführung sind die letztgenannten Endbereiche des Rohres 3.3 und der Leitung 1 gegen seitliches Ausweichen durch eine trichterförmige Schale 3.4 gehalten, welche mit dem flächigen Teil 3.2 starr verbunden ist und die besagten Endbereiche an der Mantelfläche der Rohrleitungen umfasst.

[0019] Es ist aus der Zeichnung klar ersichtlich, dass beim Umschalten der Verbindung von der Leitung 1 zu einer Stichleitung 2 auf eine andere Stichleitung 2 kein Leitungsteil verformt zu werden braucht, sondern nur das Rohr 3.3 als Ganzes um die Drehachse 3.5 gedreht zu werden braucht. Dennoch kommt es auf dem ganzen Fließweg durch die Leitungen 2, 3.3, 1 und durch die Bohrungen 3.1.1, 3.2.1 weder zu einer Verringerung des Fließquerschnittes noch zu einer plötzlichen Änderung der Fließrichtung noch zu einer vor- oder rückspringenden Kante. Trotzdem ausschließlich mit Rohren das Auslangen gefunden werden kann, herrschen also beste Fließbedingungen.

[0020] Wie auch bei den Vorrichtungen entsprechend dem Stand der Technik ist im Normalfall die Drehbewegung des flächigen Teils 3.2 und der damit starr verbundenen Teile durch eine maschinelle, von einer Steuerung ansprechbare Vorrichtung angetrieben. Diesbezüglich bietet die erfindungsgemäße Vorrichtung vergleichbare Ausgangsbedingungen mit Vorrichtungen entsprechend dem Stand der Technik. Beispielsweise kann für den Antrieb des flächigen Teils 3.2 zu Drehbewegung ein Wellenteil vom flächigen Teil 3.2 aus koaxial mit der Drehachse 3.5 durch eine zentrale Bohrung im flächigen Teil 3.1 hindurch an eine Antriebseinheit ragen, wel-

che auf der Seite der Stichleitungen 2 am flächigen Teil 3.1 befestigt ist.

[0021] An Abwandlungen und Verallgemeinerungen gegenüber der in Fig. 1 dargestellten Bauweise seien erwähnt:

[0022] Die Fließrichtung durch die Bohrungen 3.1.1 und die Bohrung 3.2.1 die flächigen Teile 3.1, 3.2 braucht nicht wie dargestellt parallel zur Drehachse 3.5 ausgerichtet zu sein. In einer vorteilhaften Ausführungsform ist sie vom Endbereich der jeweils betroffenen Stichleitung heraus aus in einem sehr spitzen Winkel etwas zu der Drehachse 3.5 hin geneigt. Damit wird erreichbar, dass das Rohr 3.3 nicht wie dargestellt eine S-Doppelkrümmung aufzuweisen braucht, sondern nur eine einzige, beispielsweise kreisbogenförmige Krümmung. Das ist bezüglich des Herstellungsvorganges und bezüglich des Strömungsverhaltens vorteilhaft. Um die Fließrichtung dementsprechend auszurichten müssen die Anschlussstellen für die Stichleitungen 2 nicht wie dargestellt parallel zur Drehachse 3.5 ausgerichtet sein, sondern in einem spitzen Winkel dazu, wobei die Stirnflächen der Stichleitungen 2 näher an der Drehachse 3.4 liegen als die an die Stirnflächen anschließenden Teile der Stichleitungen 2.

[0023] An Stelle einer trichterförmige Schale 3.4 als seitliche Stütze für das Rohr 3.3 und die zentrale Leitung 1 vorzusehen, kann man beispielsweise auch das Rohr 3.3 besonders steif ausführen und an dessen Endbereich eine Umfassung für die Mantelfläche der Leitung 1 vorsehen.

[0024] Man kann die trichterförmige Schale 3.4 auch durch ein Gerüst ersetzen, welches mit dem flächigen Teil 3.2 starr verbunden ist. Beispielsweise kann dieses Gerüst durch drei Streben und einen Ring gebildet sein, wobei die drei Streben vom flächigen Teil 3.2 aus zum Endbereich der Leitung 1 ragen und wobei der Ring den Endbereich der Leitung 1 und des Rohres 3.3 umfasst.

[0025] Insbesondere an der Luftzufuhrseite einer pneumatischen Förderstrecke, also an jenem Teil des Leitungssystems, in welchem nur Luft aber kein zu transportierendes Gut bewegt wird, kann man eine Bauweise anwenden, welche sich von der in Fig. 1 dargestellten Bauweise dadurch unterscheidet, dass das Rohr 3.3 weggelassen ist. Anstelle des Hohlraumes 3.6, welcher der Innenraum des Rohres 3.3 ist, tritt dann der durch die trichterförmige Schale 3.4 umschlossene Hohlraum.

[0026] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel sind die flächigen Teile 3.1, 3.2 durch Drehbewegung gegeneinander verschiebbar. Dadurch ergeben sich einfache Verhältnisse.

[0027] Der Erfindungsgedanke lässt sich aber auch an Bauweisen von Umschalteinheiten realisieren, bei denen die für das Umschalten von einer Stichleitung auf einen anderen Stichleitung dienenden, aneinander verschiebbaren flächigen Teile entlang einer beliebigen Kurve aneinander verschiebbar sind. In einem Hohlraum, welcher durch den fixierten flächigen Teil (3.1) an welchem die Stichleitungen angeschlossen sind und durch weitere Flächen (3.4) begrenzt ist, ist am fixierten flächigen Teil der bewegliche flächige Teil (3.2) so anzurordnen, dass er gegenüber dem fixierten flächigen Teil an diesem gleitend geführt bewegbar ist. Eine der besagten weiteren Flächen (3.4), welche den Hohlraum begrenzen, ist mit einer Öffnung versehen, an welche die weiterführende zentrale Leitung anzuschließen ist.

Patentansprüche

1. Umschalteinheit (3) für das wahlweise Verbinden einer zentralen Leitung (1) einer pneumatischen Förderstrecke mit einer einzigen Leitung aus einer Gruppe von mehreren Stichleitungen (2), wobei die Umschalteinheit (3) zwei parallel zueinander angeordnete, aneinander geführt gleitfähig gehaltene flächige Teile (3.1, 3.2) aufweist, wobei ein flächiger Teil (3.1) unbeweglich gehalten ist und eine Mehrzahl von Bohrungen (3.1.1) mit Anschlussstellen für jeweils eine Stichleitung (2) aufweist, wobei der zweite flächige Teil (3.2) nur, eine einzige Bohrung (3.2.1) aufweist, an welcher ein den Hohlraum (3.6) begrenzendes Rohr (3.3) befestigt ist, an dessen anderen Ende die zentrale Leitung (1) anschließbar ist, wobei durch Verschiebungsbewegung zwischen den flächigen Teilen (3.1, 3.2) die in den Hohlraum (3.6) mündende Bohrung (3.2.1) zu jeweils einer Bohrung (3.1.1) aus der Mehrzahl von Bohrungen auf dem ersten flächigen Teil (3.1) fluchtend ausgerichtet werden kann, wobei die Anschlussstelle (3.3.1) des Rohres (3.3) zu der zentralen Leitung (1) gegen translatorische Bewegung fixiert ist **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlussstellen für die Stichleitungen (2) und die Fließrichtung durch die Bohrungen (3.1.1) und die Bohrung (3.2.1) in einem spitzen Winkel zu der Drehachse (3.5) ausgerichtet sind und das Rohr (3.3) bogenförmig geformt ist.
2. Umschalteinheit (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die flächigen Teile (3.1, 3.2) durch Drehbewegung um eine Drehachse (3.5) gegeneinander verschiebbar sind.
3. Umschalteinheit (3) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung des Rohres (3.3) an welchen die zentrale Leitung (1) anschließt, koaxial um die Drehachse (3.5) ausgerichtet ist.
4. Umschalteinheit (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rohr (3.3) durch eine trichterförmige Schale (3.4) umgeben ist, welche mit jenem flächigen Teil (3.1) starr verbunden ist, an welchem die Stichleitungen (2) angeschlossen sind und dass die zentrale Leitung (1) an die kleinere Öffnung der trichterförmigen Schale (3.4) angeschlossen ist.
5. Umschalteinheit (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie Teil einer Anlage für den Transport von stückigen oder staubförmigen Brennstoffen von einem Lagerraum zu einer Feuerung ist.
6. Umschalteinheit (3) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Brennstoffe Brennstoffpellets sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

