



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.12.2013 Patentblatt 2013/49

(51) Int Cl.:
B66F 9/07 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12170248.4**

(22) Anmeldetag: **31.05.2012**

(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

(72) Erfinder:
 • **Malicki, Hartmut**
74395 Mundelsheim (DE)
 • **Tanch, Gerhard**
74374 Zaberfeld (DE)
 • **Wagner, Hans**
73730 Esslingen (DE)

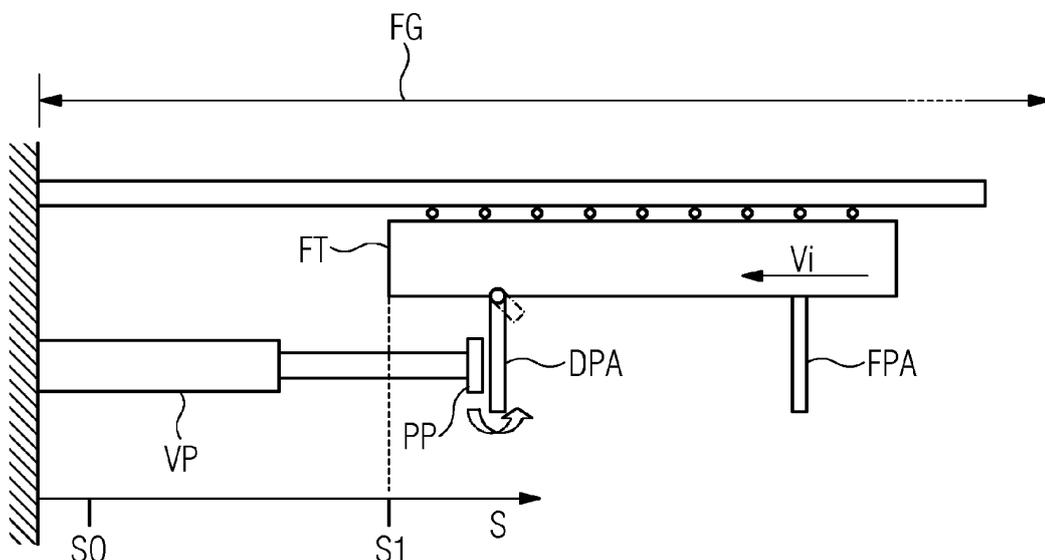
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(54) **Regalbediensystem mit einer Fahrtraverse und einem stationären Verdrängungspuffer und Verfahren für ein Regalbediensystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein Regalbediensystem und ein Verfahren für ein Regalbediensystem mit einer Fahrtraverse (FT) und einem stationären Verdrängungspuffer (VP, VP2), wobei die Fahrtraverse (FT) einen Pufferanschlag (DPA) aufweist. Dabei ist durch den Pufferanschlag (DPA) bezogen auf die Bewegungsrichtung der Fahrtraverse (FT) ein dynamisch änderbarer Anschlagpunkt einstellbar, wobei ein Vergleich einer Ist-Geschwindigkeit (V_i) der Fahrtraverse (FT) mit einer auf eine jeweilige Position der Fahrtraverse (FT) bezogenen Sollgeschwindigkeit (V_s) vorgesehen ist, wobei eine

Steuerung des dynamisch änderbaren Anschlagpunktes eingerichtet ist, wobei in Abhängigkeit des Ergebnisses des Vergleichs bei einer Annäherung der Fahrtraverse (FT) an das Ende der Fahrgasse (FG) mit zu hoher Geschwindigkeit ein früheres Zusammenwirken des Pufferanschlags (DPA) mit dem Verdrängungspuffer (VP, VP2) gegeben ist, und wobei anderenfalls ein späteres oder gar kein Zusammenwirken gegeben ist. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass trotz des Einsatzes von energieverzehrenden Verdrängungspuffern (z.B. Hydraulikpuffern) an den Gassenenden kein wertvoller Lagerraum verloren geht.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Regelbediensystem mit einer Fahrtraverse und einem stationären Verdrängungspuffer gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, und ein Verfahren für das Anfahren einer Fahrtraverse eines Regelbediensystems an ein Gassenende gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 9.

[0002] Automatisch betriebene Regale, insbesondere Hochregallager, weisen zumindest eine Fahrtraverse auf, die als Bestandteil eines Regalbediengerätes mit einem computergesteuerten Antrieb versehen ist, so dass die verschiedenen Lagerorte in dem Regalsystem angefahren werden können. Um die für das Ein- und Auslagern von Gütern benötigte Zeit kurz zu halten, sind die verwendeten Antriebe und Bremssysteme entsprechend für eine hohe Dynamik, also für kurze Beschleunigungs- und Bremszeiten ausgelegt, was umgekehrt bedeutet, dass die Fahrtraversen in der gebräuchlichen Regalbediengeräte auch mit hohen Geschwindigkeiten verfahren werden. Bei den gebräuchlichen Regalbediengeräten von Hochregallagern weist dazu die Fahrtraverse schon eine recht hohe Eigenmasse auf, weil an dieser Fahrtraverse ein Liftsystem zum vertikalen Verfahren, also zum Zugriff auf die verschiedenen Ebenen eines Regalsystems, fest angebracht ist. Die Masse wird selbstverständlich weiterhin durch die transportierten Güter und deren Transportbehälter (Container) erhöht. Das führt dazu, dass die Regalbediengeräte bzw. deren Fahrtraversen insbesondere während des horizontalen Verfahrens entsprechend ihrer Masse und Geschwindigkeit eine entsprechend hohe kinetische Energie aufnehmen, die spätestens am Gassenende auch im Fehlerfall, beispielsweise bei Getriebebruch, Antriebs- oder Bremsversagen, Personenschutzsicher abgebaut werden muss.

[0003] Um auch in einem solchen Fehlerfall ein hartes Anschlagen der Fahrtraverse an das Ende der Fahrgasse und die damit verbundenen Beschädigungen zu mildern oder zu vermeiden, ist es üblich, am Ende einer Fahrgasse bzw. an beiden Enden einer Fahrgasse Verdrängungspuffer vorzusehen, also meist nach Art eines Hydraulikzylinders aufgebaute hydraulische Puffer, die die kinetische Energie der Fahrtraverse aufnehmen können. Dabei sind die Verdrängungspuffer derart aufgebaut bzw. dimensioniert, dass bei einer maximalen Beladung und einer maximalen Geschwindigkeit der Fahrtraverse die Bewegungsenergie mit einer maximal erlaubten Verzögerung abgebaut wird. Daraus ergibt sich umgekehrt, dass ein solcher Verdrängungspuffer eine minimale Verzögerungsstrecke (Pufferweg) abdecken muss, ähnlich der Knautschzone eines Kraftfahrzeugs.

[0004] Als Verdrängungspuffer werden meist hydraulische oder pneumatische Konstruktionen oder energieverzehrende Reibelemente eingesetzt, wobei die zur Betätigung, also dem "Eindrücken", der Verdrängungspuffer benötigten Kräfte so hoch sind, dass im bestimmungsgemäßen Betrieb einer Fahrtraverse diese nicht in den Pufferbereich der Verdrängungspuffer eingefahren wer-

den kann. Dadurch ergibt sich am Ende bzw. an beiden Enden einer Fahrgasse zwangsläufig ein sog. "toter" Lagerraum, d.h., dass durch die von dem Verdrängungspuffer abgedeckte Fahrstrecke der Fahrtraverse ein nicht nutzbarer Lagerraum verbleibt. Bei gebräuchlichen Verdrängungspuffern, die eine Länge von mehreren Metern aufweisen können, und entsprechend hohen Regalsystemen kann also ein beträchtliches Raumvolumen einer Lagerhalle o.ä. nicht sinnvoll ausgenutzt werden.

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den durch die Verdrängungspuffer nicht erreichbaren Lagerraum durch ein entsprechend modifiziertes Regalbediengerät nutzbar zu machen.

[0006] Es ist eine Kernidee der Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe, die Geschwindigkeit und damit vor allem das Abbremsen einer Fahrtraverse kontinuierlich zu überwachen, um mit dieser Information im fehlerfreien Fall einen Anschlagpuffer einer Fahrtraverse, der zum Zusammenwirken mit dem aus Sicherheitsgründen vorgesehenen Verdrängungspuffer vorgesehen ist, fallweise (dynamisch) entgegen der Bewegungsrichtung der Fahrtraverse so zu verschieben, dass sich ein späteres oder überhaupt kein Zusammentreffen des Pufferanschlags mit dem Verdrängungspuffer ergibt, jedoch im Fehlerfall ein bestimmungsgemäßes Verzögern der Fahrtraverse mittels des Verdrängungspuffers dennoch gegeben ist.

[0007] Die Aufgabe wird insbesondere durch ein Regalbediensystem gemäß dem Patentanspruch 1 gelöst.

[0008] Dabei ist ein Regalbediensystem mit einer Fahrtraverse und einem stationären Verdrängungspuffer vorgesehen, wobei die Fahrtraverse einen zum Zusammenwirken mit dem Verdrängungspuffer vorgesehenen Pufferanschlag aufweist, wobei der Verdrängungspuffer zur Vermeidung eines harten Aufpralls der Fahrtraverse an einem Ende einer Fahrgasse im Fall einer Fehlfunktion eines Antriebs und/oder einer Bremsvorrichtung der Fahrtraverse eingerichtet ist. Dabei ist durch den Pufferanschlag bezogen auf die Bewegungsrichtung der Fahrtraverse ein dynamisch änderbarer Anschlagpunkt einstellbar, wobei eine Kontrolleinrichtung zum Vergleich einer Ist-Geschwindigkeit der Fahrtraverse mit einer auf eine jeweilige Position der Fahrtraverse bezogenen Sollgeschwindigkeit vorgesehen ist, wobei die Kontrolleinrichtung zur Steuerung des dynamisch änderbaren Anschlagpunktes eingerichtet ist, wobei die Steuerung derart eingerichtet ist, dass in Abhängigkeit des Ergebnisses des Vergleichs bei einer Annäherung der Fahrtraverse an das Ende der Fahrgasse mit zu hoher Geschwindigkeit ein früheres Zusammenwirken des Pufferanschlags mit dem Verdrängungspuffer gegeben ist, und dass bei einer Annäherung der Fahrtraverse an das Ende der Fahrgasse mit einer Ist-Geschwindigkeit kleiner oder gleich der jeweiligen Sollgeschwindigkeit ein späteres oder gar kein Zusammenwirken gegeben ist. Ein solches Regalbediensystem bietet den Vorteil, dass trotz des Einsatzes von energieverzehrenden Verdrängungspuffern (z.B. Hydraulikpuffern) an den Gassenenden kein oder

nur wenig wertvoller Lagerraum verloren geht; bei den heute üblichen schnellen Regalbediengeräten entspricht dies einer bislang nicht nutzbaren Lagerlänge von 2 bis 3 Metern.

[0009] Die Aufgabe wird außerdem durch ein Verfahren für das Anfahren einer Fahrtraverse eines Regalbediensystems an ein Gassenende gemäß dem Patentanspruch 9 gelöst, wobei ein stationärer Verdrängungspuffer vorgesehen ist und wobei die Fahrtraverse einen Pufferanschlag zum Zusammenwirken mit dem Verdrängungspuffer zumindest für den Fall des Versagens eines Antriebs oder einer Bremsenrichtung aufweist. Dabei bildet der Pufferanschlag einen in Fahrtrichtung der Fahrtraverse dynamisch änderbaren Anschlagpunkt, wobei eine Ist-Geschwindigkeit der Annäherung der Fahrtraverse an das Gassenende jeweils mit einer Sollgeschwindigkeit verglichen wird, wobei der dynamische Pufferanschlag derart gesteuert wird, dass in den Fällen, in denen die Sollgeschwindigkeit nicht überschritten ist, der Anschlagpunkt jeweils so eingestellt wird, dass ein bezogen auf die Bewegungsrichtung der Fahrtraverse spätes oder gar kein Zusammenwirken des Pufferanschlags mit dem Verdrängungspuffer gegeben ist, und wobei in den Fällen, in denen die Sollgeschwindigkeit überschritten ist, ein Zusammenwirken des Pufferanschlags mit dem Verdrängungspuffer zu einem Zeitpunkt bzw. an einem Bewegungspunkt der Fahrtraverse derart gegeben ist, dass ein harter Anschlag der Fahrtraverse an das Gassenende vermieden wird. Der Einsatz eines solchen Verfahrens bietet den Vorteil, dass trotz des Einsatzes von energieverzehrenden Verdrängungspuffern (z.B. Hydraulikpuffern) an den Gassenenden kein oder nur wenig wertvoller Lagerraum verloren geht; bei den heute üblichen schnellen Regalbediengeräten entspricht dies einer bislang nicht nutzbaren Lagerlänge von etwa 2 bis 3 Metern, die bei Einsatz eines solchen Verfahrens weitgehend genutzt werden kann.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Regalbediensystems sind in den abhängigen Patentansprüchen 2 bis 8 angegeben, wobei deren Merkmale und die damit verknüpften Vorteile sinngemäß auch für das erfindungsgemäße Verfahren gelten. Umgekehrt sind in den abhängigen Patentansprüchen 10 bis 12 vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens aufgezeigt, deren Merkmale und Vorteile sinngemäß auch für das erfindungsgemäße Regalbediensystem gelten. Die erfindungsgemäßen Varianten können sowohl einzeln, als auch in Kombination miteinander realisiert werden.

[0011] Vorteilhaft ist ein zusätzlicher Not-Verdrängungspuffer vorgesehen, der entweder zum Zusammenwirken mit dem dynamisch änderbaren Pufferanschlag oder mit einem weiteren Pufferanschlag angeordnet ist. Dieser kann für den Fall späterer Fehlfunktionen, also in einem Bewegungsstadium kurz vor dem Anfahren der Fahrtraverse an das Gassenende, bei dem der "Haupt-Verdrängungspuffer" bereits im wesentlichen außer Funktion gesetzt ist, ein hartes Anschlagen der Fahrtra-

verse an das Gassenende verhindern. Wegen der dann bereits reduzierten Fahrgeschwindigkeit der Fahrtraverse und der kürzeren Verzögerungsstrecke reicht dabei für den Not-Verdrängungspuffer ein im Vergleich zum "Haupt-Verdrängungspuffer" kürzer und schwächer dimensioniertes Bauteil aus.

[0012] Vorteilhaft ist zur Änderung des Anschlagpunktes der Pufferanschlag durch die Kontrolleinrichtung bzw. einem damit verbundenen Aktuator aus einer Wirkachse des Verdrängungspuffers heraus bewegbar bzw. schwenkbar. Dabei ist vorteilhaft in einer stromlosen bzw. energielosen Ruhstellung der Pufferanschlag wirksam, d.h., dass ein frühes Zusammenwirken mit dem Verdrängungspuffer gegeben ist, so dass bei einer Fehlfunktion der Kontrolleinrichtung oder der Energieversorgung ein sicheres Verzögern der Fahrtraverse gesichert ist.

[0013] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Pufferanschlag aus einem System aus zumindest zwei Anschlägen gebildet, wobei zumindest ein in Bewegungsrichtung dem Verdrängungspuffer näher liegender der Anschläge durch die Kontrolleinrichtung aus einer Wirkachse des Verdrängungspuffers entfernbar (z.B. drehbar, schwenkbar) ist, und wobei zumindest ein dem Verdrängungspuffer ferner liegender der Anschläge fest in der Wirkachse angeordnet ist. Damit ist gewährleistet, dass bei einem Versagen einer Antriebs- oder Bremsenrichtung nach der Entfernung des näher liegenden der Anschläge der ferner liegende der Anschläge immer noch mit dem Verdrängungspuffer notfalls zusammenwirken kann und somit ein hartes Anschlagen der Fahrtraverse an stationäre Teile verhindert oder gemildert werden kann.

[0014] In einer vorteilhaften, alternativen Ausgestaltung ist der Pufferanschlag in einer Bewegungsrichtung der Fahrtraverse beweglich an dieser befestigt, wobei eine Grundstellung des beweglichen Pufferanschlags an einer dem Verdrängungspuffer zugewandten Seite einer Bewegungsstrecke des Pufferanschlags vorgesehen ist, wobei eine steuerbare Sperreinrichtung zur Sperrung oder Freigabe der Bewegung des Pufferanschlags, beispielsweise eine Sperrklinke, vorgesehen ist, und wobei die Kontrolleinrichtung zur Freigabe der Bewegung mittels der Sperreinrichtung in den Fällen eingerichtet ist, in denen eine Annäherung der Fahrtraverse an das Ende der Fahrgasse maximal mit der jeweiligen Sollgeschwindigkeit erfolgt. Vorteilhaft ist dabei die Sperreinrichtung (z.B. Sperrklinke) eigensicher ausgeführt, d.h., dass im stromlosen oder im Fehlerfall die Bewegung des beweglichen Pufferanschlags gehemmt ist. Vorteilhaft kann auch eine Rückholfeder vorgesehen sein, die gewährleistet, dass der bewegliche Pufferanschlag automatisch eine derartige Grundstellung einnimmt, die ein frühes Zusammenwirken mit dem Verdrängungspuffer bezogen auf die Bewegungsrichtung gewährleistet.

[0015] In einer weiteren vorteilhaften, alternativen Ausgestaltung ist der Pufferanschlag in einer Bewegungsrichtung der Fahrtraverse beweglich an dieser

Fahrtraverse befestigt und mit einem eigenen Antrieb versehen, wobei der Pufferanschlag mittels des Antriebs in der Bewegungsrichtung oder entgegen der Bewegungsrichtung der Fahrtraverse verfahrbar ist, wobei die Kontrolleinrichtung zur Steuerung dieses Antriebs derart eingerichtet ist, dass in den Fällen, in denen bei einer Annäherung der Fahrtraverse an ein Ende der Fahrgasse die Sollgeschwindigkeit nicht überschritten wird, das Verfahren des Pufferanschlags mit im Wesentlichen negativer (also entgegengesetzter) Fahrgeschwindigkeit der Fahrtraverse, also maximal mit negativer Soll-Geschwindigkeit, vorgesehen ist, so dass sich ein späteres oder gar kein Zusammenwirken des Pufferanschlags mit dem Verdrängungspuffer ergibt, und anderenfalls, also bei Überschreiten der jeweiligen Sollgeschwindigkeit, das Verfahren des Pufferanschlags gestoppt wird oder unterbleibt oder der Pufferanschlag sogar in Richtung des Verdrängungspuffers, also diesem entgegen, verfahren wird. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass der Pufferanschlag bei Annäherung an das Ende der Fahrgasse stets knapp vor einer Prallplatte des Verdrängungspuffers angeordnet ist, so dass bei einem plötzlichen auftretenden Fehler des Antriebs oder der Bremse der Fahrtraverse und auch bei Fehlern der Sicherheitstechnik, beispielsweise Ausfall des Antriebs des beweglichen Pufferanschlags oder Ausfall der Kontrolleinrichtung, ein fast sofortiges Zusammenwirken dieses Pufferanschlags mit dem Verdrängungspuffer gegeben ist. Im Idealfall wird der bewegliche Verdrängungspuffer derart gesteuert, dass sich im fehlerfreien Fall ein im Wesentlichen konstanter, dünner Spalt zwischen dem Pufferanschlag und einer Prallplatte des Verdrängungspuffers ergibt. In einer vorteilhaften Variante kann ein an dem beweglichen Pufferanschlag befestigter Annäherungssensor den Abstand zu der Prallplatte des Verdrängungspuffers überwachen und damit die Geschwindigkeit des Antriebs des beweglichen Pufferanschlags regeln, wobei selbstverständlich der Antrieb gestoppt oder auf Gegenrichtung umgeschaltet werden muss, sobald die Bewegung der Fahrtraverse vom Sollzustand abweicht. Alternativ kann der Pufferanschlag mit negativer Soll-Maximalgeschwindigkeit verfahren werden, so dass im Fehlerfall ein Auflaufen auf den Verdrängungspuffer automatisch erfolgt.

[0016] Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Regalbediensysteme werden nachfolgend anhand der schematischen Zeichnung erläutert. Damit werden gleichzeitig Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens und dessen erfindungsgemäßer Varianten erläutert.

[0017] Dabei zeigt:

Figur 1 in schematischer Darstellung ein Regalbediensystem mit einer Fahrtraverse, einem Verdrängungspuffer, einem Pufferanschlag besteht aus einem festen Anschlag und einem aus einer Wirkachse des Verdrängungspuffers hinaus bewegbaren Anschlag,

Figur 2 die Anordnung aus der Figur 1, wobei der schwenkbare Anschlag aus der Wirkachse des Verdrängungspuffers hinaus verschwenkt ist, so dass sich ein späterer Eingreifpunkt des (festen) Anschlags ergibt,

Figur 3 ein schematisches Diagramm für die ortsbezogene zulässige Maximalgeschwindigkeit der Fahrtraverse,

Figur 4 ein Regalbediensystem mit einem federbelasteten sperrbaren und verschiebbaren Pufferanschlag,

Figur 5 das Regalbediensystem aus der Figur 4, wobei die im fehlerfreien Fall an das Gassenende verfahrene Fahrtraverse gezeigt ist,

Figur 6 das Regalbediensystem mit einem an der Fahrtraverse aktiv in die und gegen die Bewegungsrichtung der Fahrtraverse verfahrbaren Pufferanschlag,

Figur 7 die Anordnung aus der Figur 6, wobei die Fahrtraverse in einer für den fehlerfreien Fall vorgesehenen Endlage am Gassenende gezeigt ist, und

Figur 8 die Anordnung aus den Figuren 6 und 7, wobei schematisch ein zweiter Verdrängungspuffer am anderen Ende der Fahrgasse dargestellt ist, wobei der bewegliche Pufferanschlag zum wechselweisen Zusammenwirken mit beiden Verdrängungspuffern angeordnet ist.

[0018] Die anhand der ersten und der nachfolgenden Figuren jeweils neu eingeführten Bezugszeichen beziehen sich bei jeweiliger Verwendung in anderen, nachfolgenden Figuren auf identische oder funktionsgleiche Mittel und Sachverhalte und werden daher bei wiederholter Verwendung nicht neu erläutert.

[0019] Darüber hinaus ist zu bemerken, dass die Figuren keine maßstabsgetreuen Abbildungen zeigen; insbesondere die Länge der dargestellten Fahrgasse sowie die Beschleunigungs- und Verzögerungszonen sind nicht maßstäblich dargestellt. Außerdem sind die Betriebsmittel sämtlich nur schematisch dargestellt; die tatsächlichen Ausführungsformen können funktional und maßstäblich erheblich von den schematischen Darstellungen abweichen. Außerdem sind in den Figuren aus Gründen der Übersichtlichkeit nur die zur Erläuterung der Erfindung benötigten Mittel und Bezüge dargestellt; für eine tatsächliche Funktionsfähigkeit eines Regalbediensystems sind auf jeden Fall weitere, nicht dargestellte technische Einrichtungen notwendig, wobei insbesondere keine Steuerungs- und Kontrolleinrichtungen (Sensoren, Aktoren, speicherprogrammierbare Steuerungen etc.) dargestellt worden sind.

[0020] In der Figur 1 ist ein Teil einer Fahrgasse FG eines automatischen Lagers, insbesondere eines Hochregallagers, schematisch dargestellt, wobei eine Fahrtraverse FT mit einer Ist-Geschwindigkeit V_i verfahren wird. Das Regalbediensystem umfasst weiter einen stationären Verdrängungspuffer VP, der zum Zusammenwirken mit einem "dynamischen" Pufferanschlag DPA im Fehlerfall vorgesehen ist. Der Pufferanschlag DPA bzw. ein Teil davon kann dabei fallweise (dynamisch) aus der Wirkachse des Verdrängungspuffers VP ausgeschwenkt werden, so dass die Fahrtraverse FT so lange in Richtung des Verdrängungspuffers VP, also bezogen auf die Zeichnung nach links, verfahren werden kann, bis ein zweiter, fester Teil des Pufferanschlags FPA auf eine Prallplatte PP des Verdrängungspuffers VP auftrifft. Dieser Fall ist in der Figur 2 dargestellt.

[0021] In der Figur 3 ist schematisch die maximale Geschwindigkeit V_{max} dargestellt, die die Fahrtraverse bei einem jeweiligen Abstand S_0 , S_1 , S_2 etc. vom (linken) Gassenende der Fahrgasse FG haben darf. Dies bedeutet, dass bis zum Erreichen des Punktes S_2 (in den Figuren 1, 2 nicht dargestellt) die Fahrtraverse mit Höchstgeschwindigkeit in Richtung des linken Gassenendes verfahren werden darf, wonach die Fahrtraverse beim weiteren Verfahren linear abgebremst werden muss, bis sich bei Erreichen der Stelle S_0 ein vollständiger Stillstand ergibt. Die Geschwindigkeit bzw. die markieren Punkte S_0 , S_1 , S_2 beziehen sich dabei auf den linken Rand der Fahrtraverse FT. Die hier dargestellte konstante Höchstgeschwindigkeit in der Mitte der Fahrgasse FG und der vorgeschriebene lineare Verlauf der maximalen Geschwindigkeit V_{max} im Randbereich der Fahrgasse (hier: linkes Ende) stellt einen stark vereinfachten Fall dar; bei einem realen Realbediensystem werden meist nicht-lineare Fahrkurven vorgeschrieben, insbesondere aufgrund der Tatsache, dass die kinetische Energie der Fahrtraverse FT quadratisch mit ihrer Geschwindigkeit zusammenhängt.

[0022] Im Folgenden sei angenommen, dass die Fahrtraverse FT gemäß der Abbildung in der Figur 1 mit einer Ist-Geschwindigkeit V_i in Richtung des linken Endes der Fahrgasse FG bewegt wird. Eine (nicht dargestellte) Kontrolleinrichtung vergleicht die Ist-Geschwindigkeit V_i permanent mit der jeweiligen Soll-Geschwindigkeit, die beispielsweise durch den in der Figur 3 dargestellten Graphen definiert ist. Der schwenkbare Pufferanschlag DPA befindet sich zunächst in der Wirkachse des Verdrängungspuffers VP, so dass also bei einem weiteren Verfahren der Fahrtraverse FT der schwenkbare Pufferanschlag DPA auf die Prallplatte PP des Verdrängungspuffers VP auftreffen würde. Mit Erreichen des Punktes S_2 (in der Figur 1 nicht dargestellt) beginnt der Antrieb der Fahrtraverse FT, diese abzubremsen. Dieser Vorgang wird durch die Kontrolleinrichtung registriert, d.h., dass die Kontrolleinrichtung feststellt, dass die Fahrtraverse FT bestimmungsgemäß verzögert. Kurz vor Erreichen des Punktes S_1 entscheidet daher die Kontrolleinrichtung, dass kein Fehler vorliegt und die Fahrt-

raverse FT bereits derart verzögert hat, dass auch in dem Fall, bei dem zeitnah eine Störung auftreten würde, ein Zusammenwirken des dynamischen Pufferanschlags DPA mit dem Verdrängungspuffer VP nicht notwendig ist. Deswegen wird der Pufferanschlag DPA weggeschwenkt, so dass die Fahrtraverse FT über den Punkt S_1 hinaus in Richtung des Gassenendes bewegt werden kann. Dieser Fall ist in der Figur 2 dargestellt, wobei hier die Fahrtraverse FT bereits den Punkt S_0 und damit den bestimmungsgemäßen Stillstand erreicht hat. Sofern nach Überfahren des Punktes S_1 ein Fehler aufgetreten wäre, würde der feste Pufferanschlag FPA nun zu einem späteren Zeitpunkt mit dem Verdrängungspuffer VP bzw. dessen Prallplatte PP zusammentreffen, und der Verdrängungspuffer VP würde die restliche kinetische Energie der Fahrtraverse FT aufnehmen. Das System aus dem drehbaren Pufferanschlag DPA und dem festen Pufferanschlag FPA ergibt also einen dynamisch änderbaren Anschlagpunkt, der je nach Ausgangssignal der Kontrolleinrichtung in Fahrtrichtung der Fahrtraverse FT gesehen weiter vorne oder weiter hinten liegt.

[0023] In einer Ausgestaltung, in der in der gleichen Wirkachse des Verdrängungspuffers VP ein entgegengesetzt montierter Verdrängungspuffer am (nicht dargestellten) rechten Ende der Fahrgasse FG vorgesehen ist, können beide Teile des Pufferanschlags DPA, FPA schwenkbar ausgeführt sein, um eine analoge Wirkungsweise auch am rechten Ende der Fahrgasse zu gewährleisten. Dieser Fall wird in ähnlicher Weise später auch noch anhand der Figur 8 erläutert werden.

[0024] Die (nicht dargestellte) Kontrolleinrichtung ist vorzugsweise eigensicher und fehlersicher ausgeführt. Dies bedeutet, dass zum einen die elektronischen Komponenten in der Lage sind, Fehlfunktionen des Systems zu erkennen, und zum anderen, dass die mechanische Komponente, insbesondere der dreh- oder schwenkbar gelagerte Pufferanschlag DPA, im stromlosen Fall oder Fehlerfall in der Wirkachse des Verdrängungspuffers VP verbleibt bzw. in diesem zurückkehrt. Dies kann durch Federbelastete Elemente etc. sichergestellt werden. In einer vorteilhaften Variante der anhand der Figuren 1 und 2 dargestellten Anordnung kann zusätzlich ein kürzerer Notpuffer vorgesehen sein, der für den Fall, dass ein Fehler im System nach Überfahren der Marke S_1 auftritt, die dann noch verbleibende restliche kinetische Energie aufnehmen kann. Der durch den kürzeren Verdrängungspuffer (Notpuffer) blockierte Lagerplatz ist dabei wesentlich geringer als der bei Anordnungen aus dem Stand der Technik wegen des "großen" Verdrängungspuffers VP blockierte, nicht erreichbare Lagerplatz.

[0025] Im Folgenden wird anhand der Figuren 4 und 5 eine Variante der Anordnung aus den Figuren 1 und 2 diskutiert. Anstelle eines schwenkbaren Pufferanschlags wird hierbei jedoch durch eine Kontrolleinrichtung eine Sperrklinke SK gesteuert, die eine Bewegung einer Kolbenstange K eines beweglichen Pufferanschlags DPA freigibt oder (im Fehlerfall) nicht-freigibt. Eine Feder F sorgt dafür, dass die Kolbenstange K eine Grundstellung

einnimmt, die im Fehlerfall zu einem frühzeitigen Zusammenwirken des Pufferanschlags DPA mit der Prallplatte PP des Verdrängungspuffers VP sorgt. Dabei ist in der Figur 4 die "Ruhestellung" des beweglichen Pufferanschlags DPA dargestellt, wogegen in der Figur 5 das Anfahren der Fahrtraverse FT an das linke Ende der Fahrgasse FG für den fehlerfreien Fall gezeigt ist. Im Gegensatz zu der Anordnung aus der Figur 1 bzw. 2 kommt es hier jedoch in jedem Fall zu einer Berührung zwischen dem dynamischen Pufferanschlag DPA und der Prallplatte PP; die maximale Federkraft der Feder F ist daher im Vergleich zur Federkraft des Verdrängungspuffers VP klein zu wählen.

[0026] Die Figuren 6 und 7 zeigen eine Ausführungsvariante, bei der der Pufferanschlag DPA bei Annäherung der Fahrtraverse FT an das Ende der Fahrgasse FG synchron entgegen der Bewegung der Fahrtraverse FT verfahren wird. Dies bedeutet, dass im fehlerfreien Fall ab dem Punkt S1 der Pufferanschlag DPA stationär mit geringem Abstand vor der Prallplatte PP verbleibt. Sobald die Ist-Geschwindigkeit V_i die in der Figur 3 dargestellte Sollkurve überschreitet, wird der Antrieb des Pufferanschlags DPA gestoppt, so dass unmittelbar danach der Pufferanschlag DPA auf die Prallplatte PP auftrifft und die restliche kinetische Energie der Fahrtraverse FT durch den Verdrängungspuffer VP aufgenommen wird. Alternativ kann der Pufferanschlag auch weiter mit negativer Sollgeschwindigkeit verfahren werden, wodurch aber die durch die Pufferung erzielte Verzögerung verringert wird.

[0027] In der Figur 7 ist die Endlage im fehlerfreien Fall dargestellt, d.h., dass hier der Pufferanschlag DPA an das rechte Ende der Fahrtraverse FT verfahren ist, während die Fahrtraverse FT selbst den Punkt S0 (Endstellung) erreicht hat. In einer Variante kann im Fehlerfall statt eines Stoppen des Antriebs des Pufferanschlags DPA die Drehrichtung dieses Antriebs umgekehrt werden, so dass sich eine schnellere Verzögerung der Fahrtraverse FT ergibt.

[0028] Die Funktionsweise dieser Anordnung bedingt, dass die Verstellung des Pufferanschlags DPA automatisch je nach Position und Fahrtrichtung erfolgt und vor Annäherung an den Verdrängungspuffer VP auf Plausibilität überprüft wird, damit der Pufferanschlag DPA bei einer eventuellen Pufferfahrt auch richtig positioniert ist. Durch eine der "Bremsrampe" vor dem Gassenende überlagerte Toleranzrampe oder durch einen Sicherheitsweg (hier: der Weg zwischen den Punkten S2 und S1), durch redundante Wegerfassung und durch den Einsatz einer fehlersicheren Steuerung (Kontrolleinrichtung) wird hierbei sicher erkannt, ob die Verzögerung dem Normalbetrieb entspricht. In diesem Fall wird also wie beschrieben der Pufferanschlag DPA relativ zur Fahrtraverse FT verstellt, und zwar im Wesentlichen mit Synchrongeschwindigkeit der Fahrtraverse selbst, aber mit umgekehrter Bewegungsrichtung. Absolut betrachtet bleibt der Pufferanschlag DPA also im Regelfall vor der Prallplatte PP "stehen", obwohl sich die Fahrtraverse FT

noch bewegt bzw. sich in der Verzögerungsphase befindet. Alternativ oder zusätzlich zu der beschriebenen Geschwindigkeitsregelung des Pufferanschlags DPA kann auch ein Abstandssensor sicherstellen, dass zwischen dem Pufferanschlag DPA und der Prallplatte PP ein Luftspalt (z.B. 10 mm) verbleibt. Sobald der beschriebenen Toleranzbereich in irgendeinem Punkt der Verzögerungsphase überschritten wird, wird die "dynamische" Anschlagverstellung augenblicklich unterbrochen, so dass augenblicklich auch der "Pufferfall" eintritt und die Restenergie des Regalbediengerätes bzw. der Fahrtraverse FT (Verschiebewagens) vom Verdrängungspuffer aufgenommen wird.

[0029] In der Figur 8 ist die bereits anhand der Figuren 6 und 7 erläuterte Anordnung dargestellt, wobei hier ein am rechten Ende der Fahrgasse FG befindlicher zweiter Verdrängungspuffer VP2 dargestellt ist. Dieser wird benötigt, um auch am rechten Ende der Fahrgasse FG im Fehlerfall einen harten Anschlag der Fahrtraverse FT an stationäre Teile zu verhindern. Bei der hier dargestellten Lösung ist vorteilhaft, dass derselbe Pufferanschlag DPA sowohl mit dem linksseitigen Verdrängungspuffer VP als auch mit dem rechtsseitigen Verdrängungspuffer VP2 zusammenwirken kann. Dazu ist es erforderlich, dass in der Mitte der Fahrgasse FG, also außerhalb der Brems- und Beschleunigungszonen am Rand des Fahrweges, der Pufferanschlag DPA von der dargestellten linksseitigen Ruhelage in eine (nicht dargestellte) rechtsseitige Ruhelage verfahren wird, bevor die Fahrtraverse FT bei rechtsseitiger Fahrt das rechte Ende der Fahrgasse FG erreicht. Alternativ können jedoch auch für die links- und rechtsseitige Fahrt unterschiedliche Pufferanschläge DPA mit veränderbarem Anschlagpunkt vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Regalbediensystem mit einer Fahrtraverse (FT) und einem stationären Verdrängungspuffer (VP, VP2), wobei die Fahrtraverse (FT) einen zum Zusammenwirken mit dem Verdrängungspuffer (VP, VP2) vorgesehenen Pufferanschlag (DPA) aufweist, wobei der Verdrängungspuffer (VP, VP2) zur Vermeidung eines harten Aufpralls der Fahrtraverse (FT) an einem Ende einer Fahrgasse (FG) im Fall einer Fehlfunktion eines Antriebs und/oder einer Bremsvorrichtung der Fahrtraverse (FT) eingerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** durch den Pufferanschlag (DPA) bezogen auf die Bewegungsrichtung der Fahrtraverse (FT) ein dynamisch änderbarer Anschlagpunkt einstellbar ist, **dass** eine Kontrolleinrichtung zum Vergleich einer Ist-Geschwindigkeit (V_i) der Fahrtraverse (FT) mit einer auf eine jeweilige Position der Fahrtraverse (FT) bezogenen Sollgeschwindigkeit (V_s) vorgesehen ist,

- dass** die Kontrolleinrichtung zur Steuerung des dynamisch änderbaren Anschlagpunktes eingerichtet ist, wobei die Steuerung derart eingerichtet ist, dass in Abhängigkeit des Ergebnisses des Vergleichs bei einer Annäherung der Fahrtraverse (FT) an das Ende der Fahrgasse (FG) mit zu hoher Geschwindigkeit ein früheres Zusammenwirken des Pufferanschlages (DPA) mit dem Verdrängungspuffer (VP, VP2) gegeben ist, und
- dass** bei einer Annäherung der Fahrtraverse (FT) an das Ende der Fahrgasse (FG) mit einer Ist-Geschwindigkeit (V_i) kleiner oder gleich der jeweiligen Sollgeschwindigkeit (V_s) ein späteres oder gar kein Zusammenwirken gegeben ist.
2. Regalbediensystem nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** zur Änderung des Anschlagpunktes der Pufferanschlag (DPA) durch die Kontrolleinrichtung aus einer Wirkachse des Verdrängungspuffers (VP, VP2) heraus bewegbar ist.
 3. Regalbediensystem nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** ein Not-Verdrängungspuffer vorgesehen ist, der zur Vermeidung eines harten Aufpralls der Fahrtraverse (FT) an einem Ende einer Fahrgasse (FG) im Fall einer Fehlfunktion eines Antriebs und/oder einer Bremsvorrichtung der Fahrtraverse (FT) für den Fall eingerichtet ist, in dem durch die Kontrolleinrichtung der Pufferanschlag (DPA) aus der Wirkachse des Verdrängungspuffers (VP, VP2) heraus bewegt ist.
 4. Regalbediensystem nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Not-Verdrängungspuffer eine kürzere Verzögerungsstrecke aufweist als der Verdrängungspuffer (VP, VP2).
 5. Regalbediensystem nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Pufferanschlag (DPA) aus einem System aus zumindest zwei Anschlägen (DPA, FPA) gebildet ist, wobei zumindest ein in Bewegungsrichtung dem Verdrängungspuffer (VP, VP2) näher liegender der Anschläge (DPA) durch die Kontrolleinrichtung aus einer Wirkachse des Verdrängungspuffers (VP, VP2) entfernbar ist, und wobei zumindest ein dem Verdrängungspuffer (VP, VP2) ferner liegender der Anschläge (FPA) fest in der Wirkachse angeordnet ist.
 6. Regalbediensystem nach einem der Patentansprüche 1 oder 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Pufferanschlag (DPA) beweglich in einer Bewegungsrichtung der Fahrtraverse (FT) an dieser befestigt ist, wobei eine Grundstellung des beweglichen Pufferanschlages (DPA) an einer dem Verdrängungspuffer (VP, VP2) zugewandten Seite einer Bewegungsstrecke des Pufferanschlages (DPA) vorgesehen ist, wobei eine steuerbare Sperreinrichtung (SK) zur Sperrung oder Freigabe der Bewegung des Pufferanschlages (DPA) vorgesehen ist, und wobei die Kontrolleinrichtung zur Freigabe der Bewegung mittels der Sperreinrichtung (SK) in den Fällen eingerichtet ist, in denen eine Annäherung der Fahrtraverse (FT) an das Ende der Fahrgasse (FG) maximal mit der Sollgeschwindigkeit (V_s) erfolgt.
 7. Regalbediensystem nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Pufferanschlag (DPA) in einer Bewegungsrichtung der Fahrtraverse (FT) beweglich an der Fahrtraverse (FT) befestigt und mit einem Antrieb versehen ist, wobei der Pufferanschlag (DPA) mittels des Antriebs in der Bewegungsrichtung der Fahrtraverse (FT) und entgegen der Bewegungsrichtung der Fahrtraverse (FT) verfahrbar ist, wobei die Kontrolleinrichtung zur Steuerung des Antriebs derart eingerichtet ist, **dass** in den Fällen, in denen bei einer Annäherung der Fahrtraverse (FT) an das Ende der Fahrgasse (FG) die Sollgeschwindigkeit (V_s) nicht überschritten wird, das Verfahren des Pufferanschlages (DPA) mit im Wesentlichen negativer Fahrgeschwindigkeit (V_a) der Fahrtraverse (FT) vorgesehen ist, so dass sich ein späteres oder gar kein Zusammenwirken des Pufferanschlages (DPA) mit dem Verdrängungspuffer (VP, VP2) ergibt, und anderenfalls das Verfahren des Pufferanschlages (DPA) gestoppt wird oder unterbleibt oder der Pufferanschlag (DPA) in Richtung des Verdrängungspuffers (VP, VP2) verfahren wird.
 8. Regalbediensystem nach Patentanspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** beim Verfahren der Fahrtraverse (FT) maximal mit Sollgeschwindigkeit (V_s) bei Bewegung des Pufferanschlages (DPA) derart vorgesehen ist, dass ein im Wesentlichen konstanter Spalt zwischen dem Pufferanschlag (DPA) und einer Prallplatte (PP) des Verdrängungspuffers (VP, VP2) gegeben ist.
 9. Verfahren für das Anfahren einer Fahrtraverse (FT) eines Regalbediensystems an ein Gassenende, wobei ein stationärer Verdrängungspuffer (VP, VP2) vorgesehen ist, und wobei die Fahrtraverse (FT) einen Pufferanschlag (DPA) zum Zusammenwirken mit dem Verdrängungspuffer (VP, VP2) zumindest für den Fall des Versagens eines Antriebs oder einer Bremseneinrichtung aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Pufferanschlag (DPA) einen in Fahrtrichtung der Fahrtraverse (FT) dynamisch änderbaren Anschlagspunkt bildet, wobei eine Ist-Geschwindigkeit (V_i) der Annäherung der Fahrtraverse (FT) an das Gassenende jeweils mit einer Sollgeschwindigkeit (V_s) verglichen wird, 5

wobei der dynamische Pufferanschlag (DPA) derart gesteuert wird, dass in den Fällen, in denen die Sollgeschwindigkeit (V_s) nicht überschritten ist, der Anschlagspunkt jeweils so eingestellt wird, dass ein bezogen auf die Bewegungsrichtung der Fahrtraverse (FT) spätes oder gar kein Zusammenwirken des Pufferanschlags (DPA) mit dem Verdrängungspuffer (VP, VP2) gegeben ist, und wobei in den Fällen, in denen die Sollgeschwindigkeit (V_s) überschritten ist, ein Zusammenwirken des Pufferanschlags (DPA) mit dem Verdrängungspuffer (VP, VP2) zu einem Zeitpunkt bzw. an einem Bewegungspunkt der Fahrtraverse (FT) derart gegeben ist, dass ein harter Anschlag der Fahrtraverse (FT) an das Gassenende vermieden wird. 10 15 20

10. Verfahren nach Patentanspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** 25
- dass** zur Änderung des Anschlagspunktes ein aus einer Wirkachse des Verdrängungspuffers (VP, VP2) schwenk- oder bewegbarer Pufferanschlag (DPA) verwendet wird. 30
11. Verfahren nach Patentanspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,**
- dass** ein zweiter, feststehender Anschlagspuffer vorgesehen wird, der zu einem bezogen auf den schwenk- oder bewegbaren Pufferanschlag (DPA) späteren Zusammenwirken mit dem Verdrängungspuffer (VP, VP2) angeordnet wird. 35
12. Verfahren nach Patentanspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** 40
- dass** der Pufferanschlag (DPA) in Bewegungsrichtung der Fahrtraverse (FT) verfahrbar ist, wobei im Fall einer Annäherung der Fahrtraverse (FT) an das Gassenende mit einer Ist-Geschwindigkeit (V_i) kleiner oder gleich einer jeweiligen Sollgeschwindigkeit (V_s) der Pufferanschlag (DPA) mit im Wesentlichen negativer Geschwindigkeit der Fahrtraverse (FT) vom Verdrängungspuffer (VP, VP2) weg bewegt wird, und 45
- dass** bei Überschreiten der Sollgeschwindigkeit (V_s) der Pufferanschlag (DPA) gestoppt wird oder in Richtung des Verdrängungspuffers (VP, VP2) bewegt wird. 50

55

FIG 1

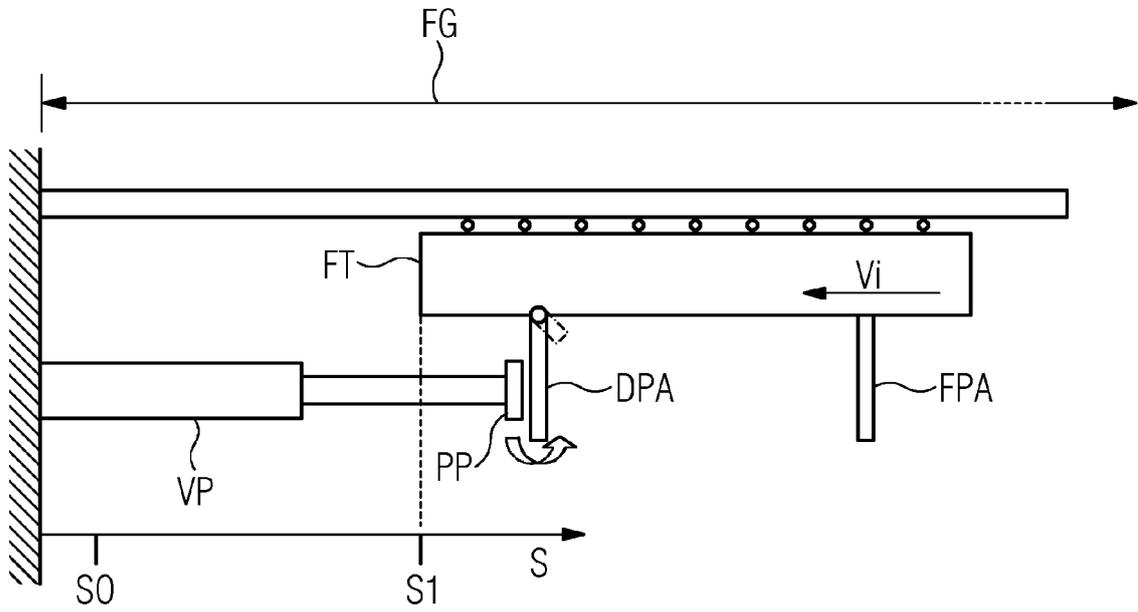


FIG 2

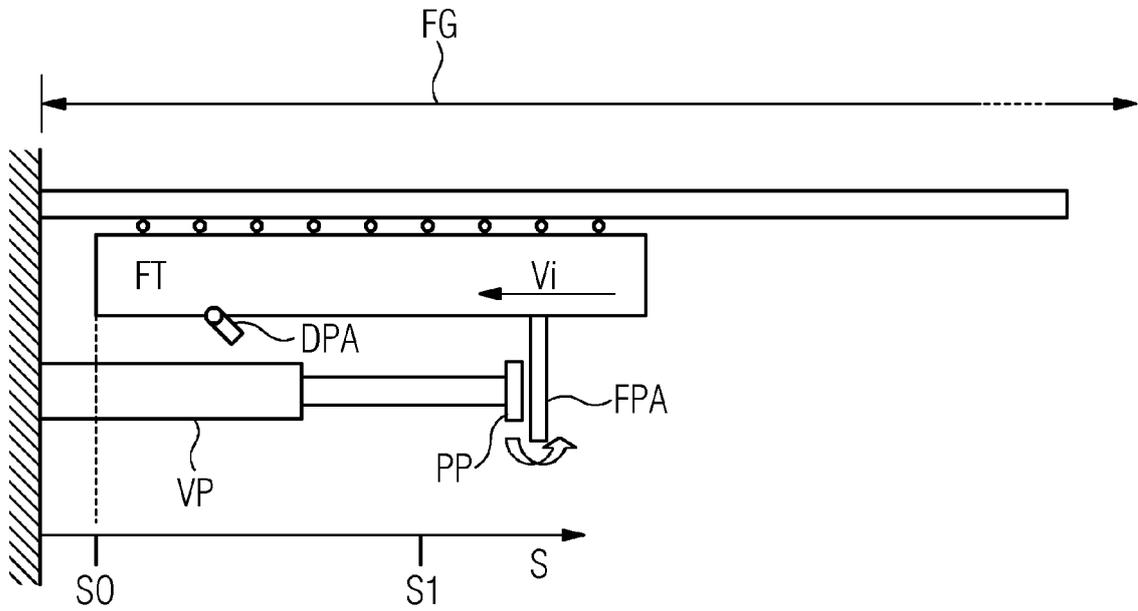


FIG 3

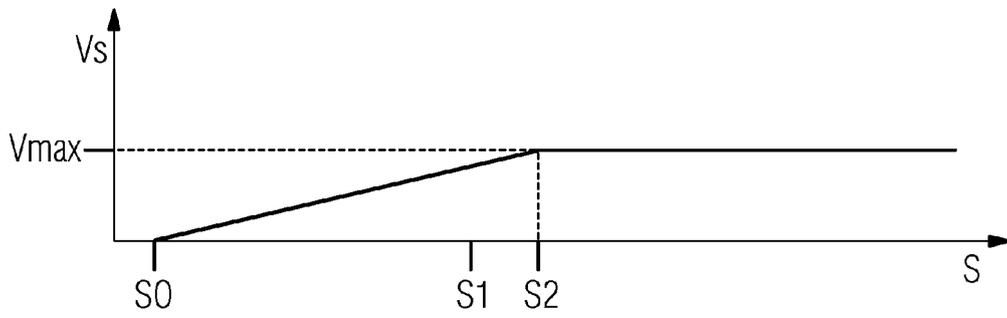


FIG 4

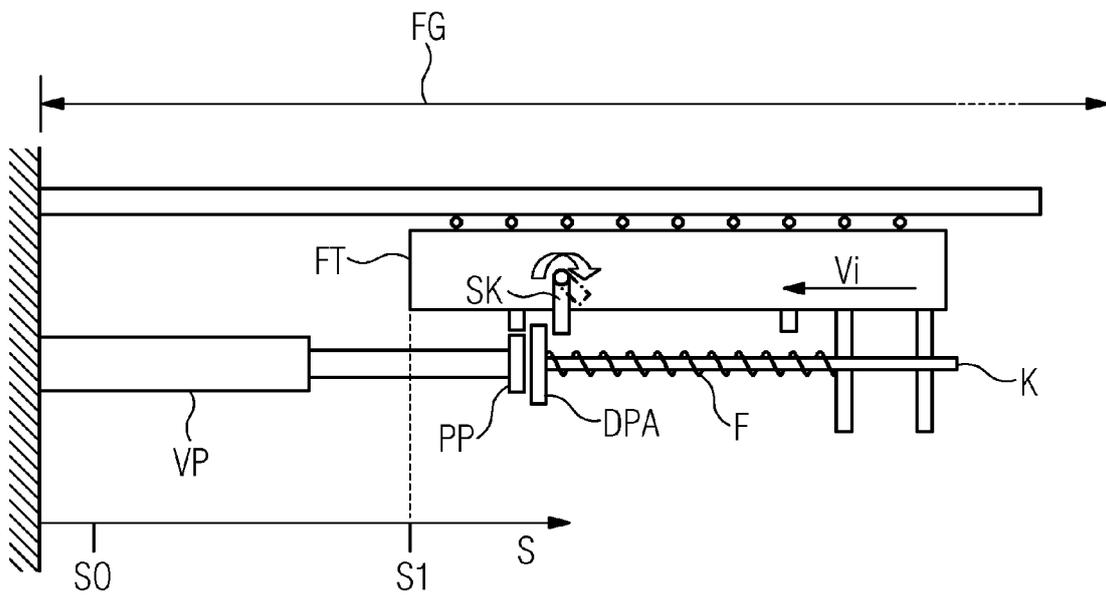


FIG 5

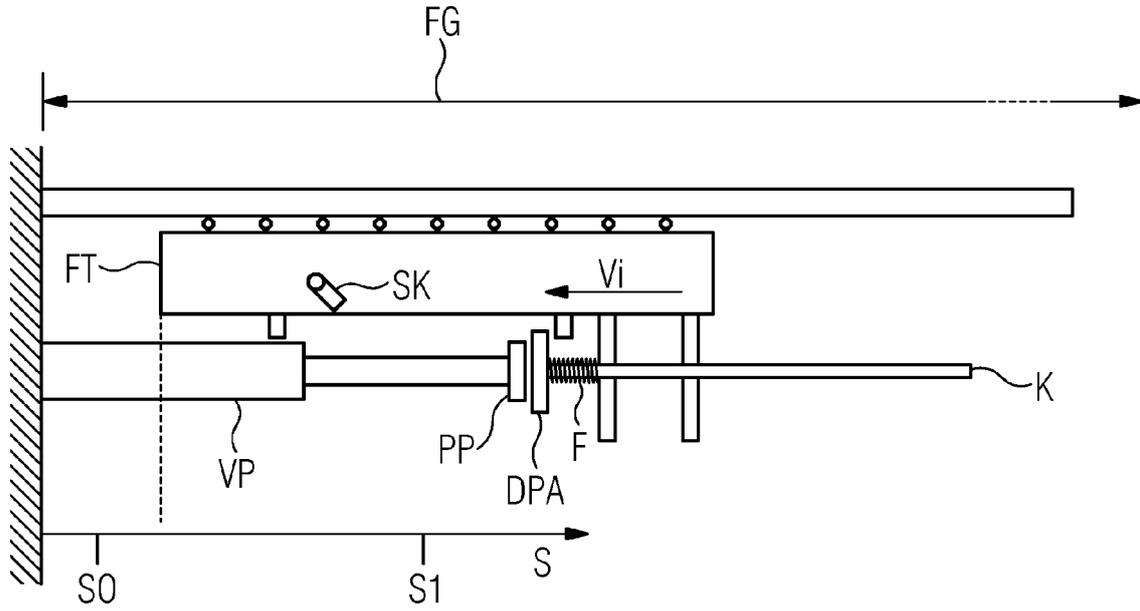


FIG 6

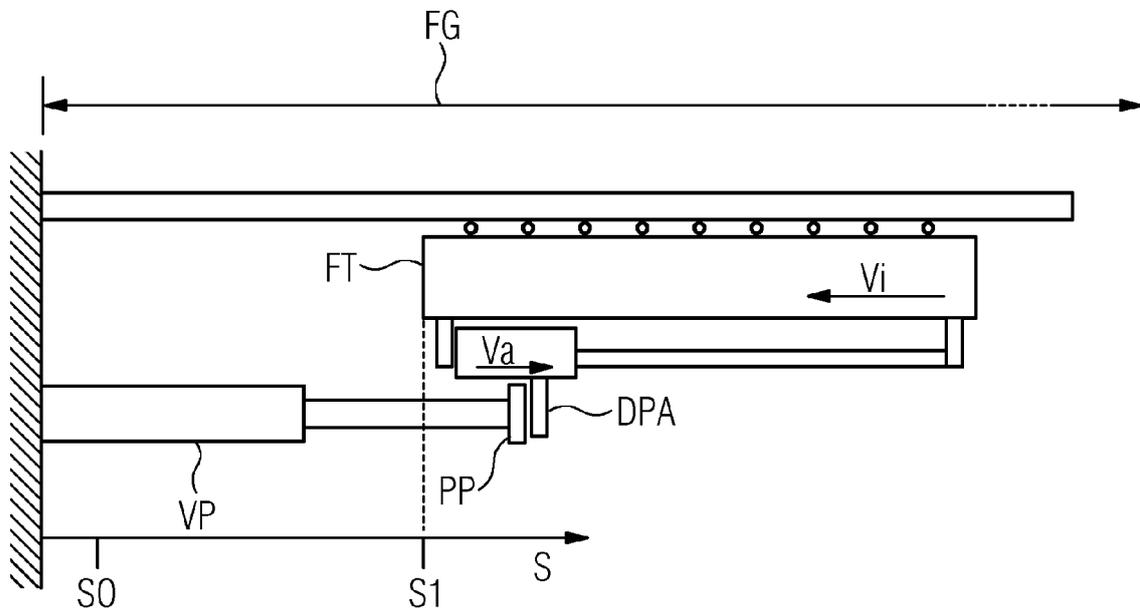


FIG 7

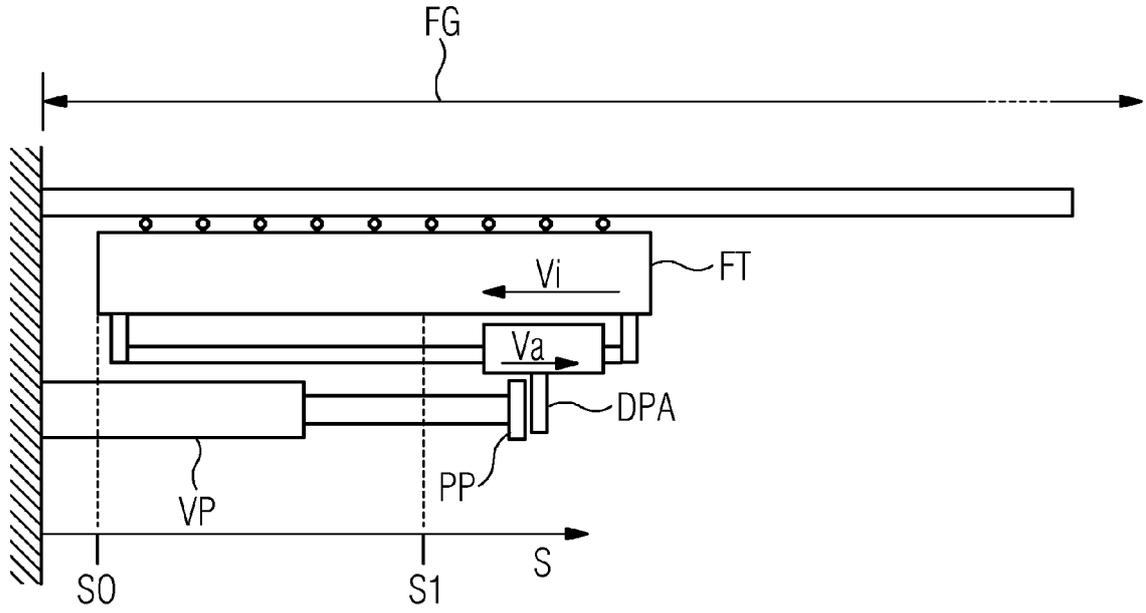
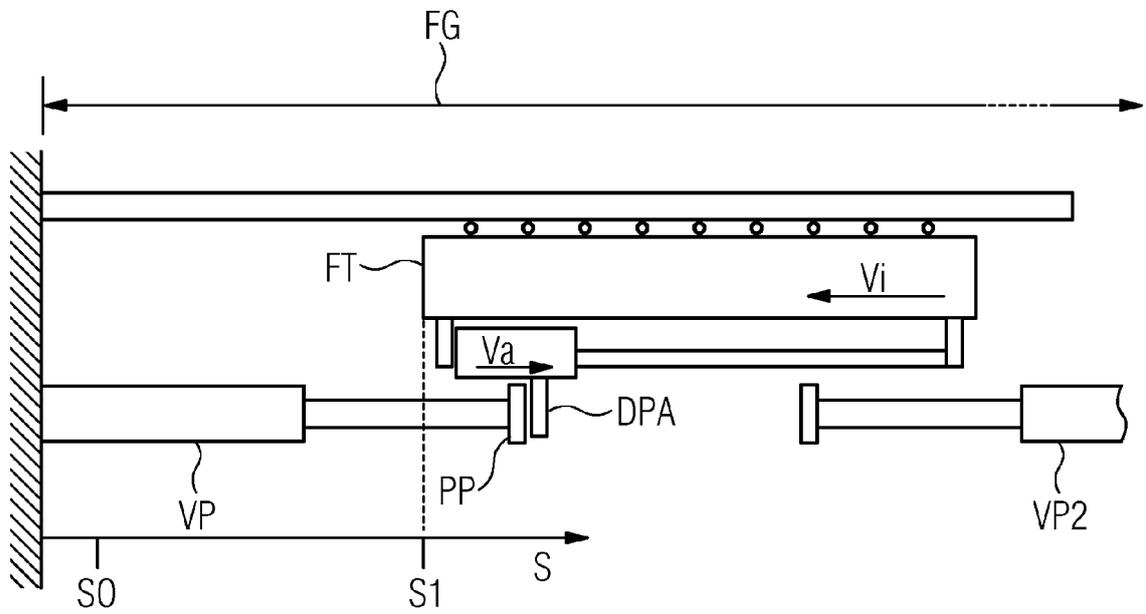


FIG 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 17 0248

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 34 38 831 A1 (STOECKLIN AG WALTER [CH]) 5. Juni 1985 (1985-06-05) * Seite 6, Absatz 2 * -----	1,9	INV. B66F9/07
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66F B66C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. September 2012	Prüfer Fiorani, Giuseppe
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	

1
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

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

EP 12 17 0248

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.

28-09-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3438831 A1	05-06-1985	CH 663933 A5	29-01-1988
		DE 3438831 A1	05-06-1985
		NL 8403229 A	17-06-1985

EPO FORM P0481

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