

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 695/2010  
(22) Anmeldetag: 27.04.2010  
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2011

(51) Int. Cl. : **B66D 1/48** (2006.01)  
**A63J 1/02** (2006.01)

(73) Patentanmelder:  
WAAGNER-BIRO AUSTRIA STAGE SYS-  
TEMS AG  
A-1220 WIEN (AT)

(72) Erfinder:  
SCHOISSWOHL MARKUS DR.  
WIEN (AT)  
MÄDER HANS-FRIEDRICH DR.  
KREFELD (DE)

(54) **VERFAHREN UND SYSTEM ZUM AUSGLEICHEN VON KRÄFTEN BZW. MOMENTEN IN EINER PUNKTZUG-ANLAGE ODER PROSPEKTZUGANLAGE**

(57) Bei einem Verfahren und System zum Ausgleichen von Kräften bzw. Momenten in einer Punktzuganlage oder Prospektzuganlage oder gekoppelten Punktzug- und Prospektzuganlage mit einer Mehrzahl von Aktuatoren (30) zum Bewegen eines an Seilen hängenden Gegenstands (6) sind die folgenden Elemente vorgesehen:

- einen jedem Aktuator (30) zugeordneten Sensor (18) zur Feststellung der Kraft bzw. des Moments jedes Aktuators (30) während der Bewegung des zu transportierenden Gegenstands (6),
- eine Festlegungseinrichtung (15) zum Festlegen von wenigstens zwei Aktuatoren, deren jeweils bestimmte Werte der Kraft bzw. des Moments als Bezugsgrößen definiert sind,
- eine zusätzliche Regel- bzw. Steuereinrichtung (16) zum Regeln bzw. Steuern der Kraft bzw. des Moments wenigstens eines von den zur Definition der Bezugsgrößen verwendeten Aktuatoren verschiedenen Aktuators in Annäherung an eine der Bezugsgrößen.

Dadurch wird es insbesondere möglich, Überbelastungen einzelner Aktuatoren bzw. Motoren (30) bei Bewegung eines an Seilen hängenden Gegenstands (6) zu vermeiden.

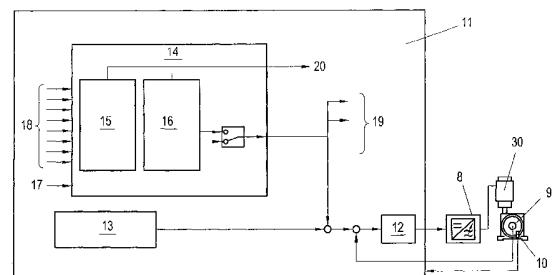


Fig. 2

## Zusammenfassung

Bei einem Verfahren und System zum Ausgleichen von Kräften bzw. Momenten in einer Punktzuganlage oder Prospektzuganlage oder gekoppelten Punktzug- und Prospektzuganlage mit einer Mehrzahl von Aktuatoren (30) zum Bewegen eines an Seilen hängenden Gegenstands (6) sind die folgenden Elemente vorgesehen:

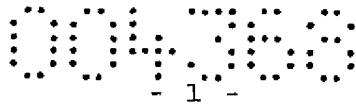
- einen jedem Aktuator (30) zugeordneten Sensor (18) zur Feststellung der Kraft bzw. des Moments jedes Aktuators (30) während der Bewegung des zu transportierenden Gegenstands (6),

- eine Festlegungseinrichtung (15) zum Festlegen von wenigstens zwei Aktuatoren, deren jeweils bestimmte Werte der Kraft bzw. des Moments als Bezugsgrößen definiert sind,

- eine zusätzliche Regel- bzw. Steuereinrichtung (16) zum Regeln bzw. Steuern der Kraft bzw. des Moments wenigstens eines von den zur Definition der Bezugsgrößen verwendeten Aktuatoren verschiedenen Aktuatoren in Annäherung an eine der Bezugsgrößen.

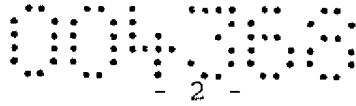
Dadurch wird es insbesondere möglich, Überbelastungen einzelner Aktuatoren bzw. Motoren (30) bei Bewegung eines an Seilen hängenden Gegenstands (6) zu vermeiden.

(Fig. 2)



Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Ausgleichen von Kräften bzw. Momenten in einer Punktzuanlage oder Prospektzuanlage oder gekoppelten Punktzug- und Prospektzuanlage mit einer Mehrzahl von Aktuatoren, welche elektrisch oder hydraulisch betrieben werden, zum Bewegen eines an Seilen hängenden Gegenstands, sowie auf ein System zum Ausgleichen von Kräften bzw. Momenten in einer Punktzuanlage oder Prospektzuanlage oder gekoppelten Punktzug- und Prospektzuanlage mit einer Mehrzahl von Aktuatoren zum Bewegen eines an Seilen hängenden Gegenstands.

Auf Bühnen, beispielsweise für Theater oder Opernhäuser oder Veranstaltungshallen, dienen Punktzuanlagen bzw. Prospektzuanlagen einer Bewegung von Gegenständen, wie beispielsweise Dekorationen, Prospekten, Behängen und dgl. in im wesentlichen vertikaler Richtung. Hierbei sind über der Bühne auf einem sogenannten Schnür- oder Rollenboden insbesondere in mehreren Reihen Seilrollen angeordnet, über welche einzelne Tragseile laufen, wobei bei einer Punktzuanlage an diese Tragseile entweder Einzellasten angehängt oder im Zusammenhang mit einer Prospektzuanlage jeweils mehrere Tragseile mit einer Laststange oder einem flächigen Gegenstand verbunden werden, wobei für ein Anheben und Absenken der zu transportierenden Gegenstände die Tragseile über Aktuatoren, wie beispielsweise Elektromotore, Hydraulikzylinder, Hydraulikmotore oder dgl. betätigt werden. Die an den einzelnen Seilen hängenden Gegenstände, wie beispielsweise Laststangen oder Platten, müssen hierbei nicht nur entsprechend genau auf der Bühne und relativ zueinander positioniert werden, sondern es ist insbesondere unter Berücksichtigung des gegebenenfalls großen Gewichts derartiger, zu transportierender Gegenstände bzw. Bühnendekorationen auch erforderlich, daß insbesondere bei gleichzeitigem Einsatz einer Mehrzahl von Aktuatoren bzw. Motoren zur Bewegung des an einer Mehrzahl von Seilen hängenden Gegenstands keine Überlastung einzelner Motoren bzw. Aktuatoren auftritt. Eine derartige Überbelastung kann nicht nur zu einer Beschädigung ein-



zelner Aktuatoren sondern gegebenenfalls auch zu einer Fehljustierung des zu transportierenden Gegenstands und/oder zu einem Erfordernis eines gegebenenfalls mehrfachen, insbesondere manuellen Nachjustierens führen. Bisher werden insbesondere bei ungleicher Lastverteilung eines größere Abmessungen aufweisenden Gegenstands die einzelnen Aktuatoren der Trageile entsprechend unterschiedlich betätigt, wobei hiefür im wesentlichen die Erfahrung des Bedienungspersonals ausschlaggebend ist, um eine Überbelastung einzelner Aktuatoren und/oder daraus resultierende Fehljustierungen oder gegebenenfalls unkontrollierte Bewegungen zu vermeiden.

Die vorliegende Erfindung zielt darauf ab, ausgehend von einem Verfahren und System der eingangs genannten Art die Probleme des oben genannten Standes der Technik zu vermeiden und insbesondere eine automatisierte Regelung bzw. Steuerung einer Mehrzahl von Aktuatoren zum Bewegen eines an Seilen hängenden Gegenstands unter weitestgehendem Ausgleich der Last bzw. Belastung einzelner Aktuatoren zur Verfügung zu stellen.

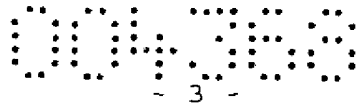
Zur Lösung dieser Aufgaben umfaßt ein Verfahren der eingangs genannten Art im wesentlichen die folgenden Schritte:

- Bestimmen von Werten für die Kraft bzw. das Moment jedes Aktuators während der Bewegung des zu transportierenden Gegenstands,

- Festlegen von wenigstens zwei Aktuatoren, deren bestimmte Werte der Kraft bzw. des Moments als Bezugsgrößen definiert werden, und

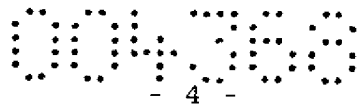
- zusätzliches Regeln bzw. Steuern der Kraft bzw. des Moments wenigstens eines von den zur Definition der Bezugsgrößen verwendeten Aktuatoren verschiedenen Aktuators in Annäherung an eine der Bezugsgrößen.

Dadurch, daß erfindungsgemäß Werte für die Kraft bzw. das Moment jedes Aktuators während der Bewegung des zu transportierenden Gegenstands bestimmt bzw. gemessen werden und zusätzlich wenigstens zwei Aktuatoren festgelegt werden, deren be-



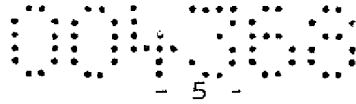
stimmte Werte als Bezugsgröße definiert werden, gelingt es in weiterer Folge, durch das erfindungsgemäß vorgesehene zusätzliche Regeln bzw. Steuern der Kraft bzw. des Moments bzw. allgemein von bestimmten Parametern der einzelnen Aktuatoren in Annäherung an eine der Bezugsgrößen eine insbesondere gleichmäßige bzw. aneinander anzuleichende Belastung der einzelnen Aktuatoren zur Verfügung zu stellen. Derart kann nicht nur eine Überbelastung einzelner Aktuatoren insbesondere bei einer ungleichmäßigen Last- bzw. Gewichtsverteilung des gegebenenfalls große Abmessungen und großes Gewicht aufweisenden, zu transportierenden Gegenstands vermieden werden, sondern es kann insbesondere rascher und automatisiert eine ordnungsgemäße Positionierung des jeweils zu transportierenden Gegenstands bei Vermeidung einer Überbelastung von wenigstens einem der Aktuatoren unter Vermeidung eines gegebenenfalls erforderlichen Nachjustierens zur Verfügung gestellt werden. Erfindungsgemäß erfolgt ein zusätzliches Regeln bzw. Steuern im wesentlichen automatisiert durch einen Vergleich und eine Annäherung an eine definierte Bezugsgröße, so daß auf technisch einwandfrei bzw. feststellbare Meßgrößen bzw. Parameter Bezug genommen werden kann und im Gegensatz zum bekannten Stand der Technik auf gegebenenfalls ungenaue und lediglich auf Erfahrungswerten beruhenden Beurteilungen bzw. Abschätzungen verzichtet werden kann. Durch das erfindungsgemäß vorgeschlagene Verfahren eines Ausgleichs für die Kraft bzw. das Moment jedes Aktuators können derartige Aktuatoren auch entsprechend schonend eingesetzt werden und es kann beispielsweise auf eine bewußte Überdimensionierung derartiger Aktuatoren zur Bewältigung von gegebenenfalls auftretenden Spitzenbelastungen verzichtet werden.

Für eine insbesondere rasche und zuverlässige Positionierung unter Ausnutzung bzw. Berücksichtigung der jeweils von den einzelnen Aktuatoren bzw. Motoren bereitgestellten Leistung wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß ein Regeln bzw. Steuern der Kraft bzw. des Moments des wenigstens einen von den zur Definition der Bezugsgrößen verwendeten Ak-



tuatoren verschiedenen Aktuators bei unterschiedlich großen Bezugsgrößen in Annäherung an die einen größeren Wert aufweisende Bezugsgröße vorgenommen wird. Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Annäherung an eine jeweils einen größeren Wert aufweisende Bezugsgröße kann eine entsprechend rasche und zuverlässige Positionierung eines zu transportierenden Gegenstands bei gleichzeitiger Vermeidung einer Überbelastung wenigstens einen Aktuators zur Verfügung gestellt werden. In diesem Zusammenhang wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß eine gegebenenfalls unterschiedliche Leistungsfähigkeit einzelner Aktuatoren berücksichtigt wird. Derart können bei insbesondere unterschiedlicher Leistungsfähigkeit Überbelastungen einzelner Aktuatoren vermieden werden. Dadurch wird es auch möglich, die zusätzliche Regelung bzw. Steuerung auf relativen Änderungen zu basieren, wodurch sich der Vorteil ergibt, daß unterschiedlich belastbare Elemente bzw. Züge gekoppelt werden können und die zusätzliche Regelung bzw. Steuerung alle Aktuatoren im wesentlichen proportional ausregelt bzw. ausgleicht.

Insbesondere zur Vermeidung von sprungartigen Änderungen im Zusammenhang mit dem zusätzlichen Regeln bzw. Steuern der Kraft bzw. des Moments in Annäherung an eine der Bezugsgrößen und zur Vermeidung eines Überschwingens einzelner Regel- bzw. Steuergrößen wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgeschlagen, daß eine Zeitkonstante für eine Regelung bzw. Steuerung der Annäherung des Werts des wenigstens einen zusätzlich zu regelnden bzw. steuernden Aktuators an eine der Bezugsgrößen größer als eine Zeitkonstante für eine Regelung der Position jedes Aktuators bei einem Bewegen des zu transportierenden Gegenstands gewählt wird. Durch entsprechende Wahl einer Zeitkonstante kann somit ein im wesentlichen sanfter Übergang von einem aktuellen Wert eines zusätzlich zu regelnden bzw. zu steuernden Aktuators in Annäherung an die bestimmte Bezugsgröße zur Verfügung gestellt werden.



Zur Vermeidung von gegebenenfalls nicht eindeutig definierten Hebevorgängen und/oder stark unterschiedlichen Belastungen einzelner Aktuatoren, welche gegebenenfalls durch eine stark unterschiedliche Belastung des zu transportierenden Gegenstands hervorgerufen werden, wird insbesondere aus Sicherheitsgründen vorgeschlagen, daß bei Unterschreiten der Mindestlast bei wenigstens einem der Aktuatoren eine weitere Bewegung der Aktuatoren unterbrochen wird, wie dies einer weiters bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens entspricht.

Da eine vollständige Angleichung bzw. Annäherung der Werte für die Kraft bzw. des Moments einzelner Aktuatoren an eine vorgegebene Bezugsgröße zumeist nicht realisierbar und auch nicht unbedingt erforderlich ist, wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß die zusätzliche Regelung bzw. Steuerung des Werts des wenigstens einen zu regelnden bzw. zu steuernden Aktuators in Annäherung an eine der Bezugsgrößen bei Unterschreiten einer vorgegebenen Differenz zu der wenigstens einen Bezugsgröße unterbrochen wird. Derart wird erfindungsgemäß sichergestellt, daß bei Unterschreiten einer vorgegebenen Differenz auf den zusätzlichen Aufwand für die zusätzliche Regelung bzw. Steuerung gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren verzichtet werden kann, da der erfindungsgemäß angestrebte Zweck einer Vergleichmäßigung einzelner Belastungsparameter der jeweiligen Aktuatoren durch eine ausreichende Annäherung erzielt wurde.

Zur Erzielung einer möglichst raschen Anpassung bzw. Annäherung an eine zu erreichende Bezugsgröße sowie zur gleichzeitigen Bereitstellung einer im wesentlichen sanften bzw. glatten Annäherung an die Bezugsgröße wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß ein Ausmaß einer Änderung eines Werts der Kraft bzw. des Moments des in Annäherung an eine der Bezugsgrößen zu regelnden bzw. zu steuernden Aktuators direkt proportional zur Differenz zwischen dem für den zusätzlich zu regelnden bzw. zu steuernden Aktuator bestimmten Wert und der Bezugsgröße bestimmt wird. Eine Annäherung an die Bezugsgröße

durch Bereitstellung einer Änderung direkt proportional zur Differenz der festgestellten Abweichung stellt somit sicher, daß bei Auftreten einer großen Differenz entsprechend rasch eine Angleichung bzw. Heranführung an die Bezugsgröße vorgenommen wird, während bei kleinen Differenzen eine entsprechend geringfügigere Änderung erfindungsgemäß durchgeführt wird, welche, wie oben erwähnt, bei Unterschreiten einer Minstdifferenz nicht weitergeführt wird.

Ebenfalls zur Vermeidung von sprungartigen Belastungen bzw. Änderungen einzelner Aktuatoren und eines sanften Übergangs in Annäherung an die vorgegebene bzw. ermittelte Bezugsgröße wird darüber hinaus vorgeschlagen, daß bei einem Einschalten oder Ausschalten des zusätzlichen Regels bzw. Steuerns die zu verwendende Regel- bzw. Steuergröße über eine Übergangszeit vom aktuellen Wert auf die ermittelte Steuer- bzw. Regelgröße kontinuierlich angehoben wird, wie dies einer weiters bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens entspricht.

Zur Bereitstellung aussagekräftiger Bezugsgrößen bei einem Bewegen eines große Abmessungen aufweisenden und/oder gegebenenfalls stark unterschiedlichen Belastungen unterliegenden Gegenstands wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß zur Ermittlung der Bezugsgrößen die Werte von Aktuatoren herangezogen werden, welche an Außen- bzw. Randbereichen des zu transportierenden Gegenstands angreifen bzw. die Geometrie eindeutig definieren. Bei Heranziehung von Parametern bzw. Werten von Aktuatoren, welche an Außen- bzw. Randbereichen angreifen oder die Geometrie desselben eindeutig definieren, kann insbesondere sichergestellt werden, daß Aktuatoren, welche an zwischenliegenden Teilbereichen angreifen und bei Kippbewegungen üblicherweise einer geringeren Belastung ausgesetzt sind, in ihrer Belastung entsprechend an die durch die an den Rand- bzw. Außenbereichen liegenden Aktuatoren herangeführt werden, wodurch diese zur Ermittlung der Bezugsgrößen herangezogenen Aktuatoren auch entsprechend entlastet werden können.

Zur Lösung der eingangs genannten Aufgaben umfaßt darüber hinaus ein erfindungsgemäßes System der oben genannten Art im wesentlichen folgende Elemente:

- einen jedem Aktuator zugeordneten Sensor zur Feststellung der Kraft bzw. des Moments jedes Aktuators während der Bewegung des zu transportierenden Gegenstands,
- eine Festlegungseinrichtung zum Festlegen von wenigstens zwei Aktuatoren, deren jeweils bestimmte Werte der Kraft bzw. des Moments als Bezugsgrößen definiert sind,
- eine zusätzliche Regel- bzw. Steuereinrichtung zum Regeln bzw. Steuern der Kraft bzw. des Moments wenigstens eines von den zur Definition der Bezugsgrößen verwendeten Aktuatoren verschiedenen Aktuators in Annäherung an eine der Bezugsgrößen.

Dadurch wird es erfindungsgemäß möglich, durch Bereitstellung bzw. Heranziehung von einfachen zusätzlichen Elementen, welche gegebenenfalls bereits in einer Punktzuganlage oder Prospektzuganlage für die jeweiligen Aktuatoren insbesondere zu deren Überwachung zur Verfügung gestellt werden, in einfacher und zuverlässiger Weise einen Ausgleich von Betriebsparametern der einzelnen Aktuatoren zu ermöglichen.

Für eine besonders einfache Ermöglichung der erfindungsgemäß vorgesehenen zusätzlichen Regelung bzw. Steuerung in Annäherung an eine der durch die Festlegungseinrichtung festgelegten Bezugsgrößen wird erfindungsgemäß bevorzugt vorgeschlagen, daß eine Vorrichtung zum Vergleichen eines vorgegebenen und insbesondere einstellbaren Sollwerts zumindest mit den Werten der für die Bestimmung der Bezugsgrößen herangezogenen Aktuatoren vorgesehen ist.

Wie oben bereits erwähnt, kann in Ausnahmefällen ein Abschalten des Betriebs sämtlicher Aktuatoren vorgesehen sein, wobei in diesem Zusammenhang für eine ordnungsgemäße Alarmierung erfindungsgemäß vorgeschlagen wird, daß eine Alarmeinrichtung vorgesehen ist, welche mit der Vorrichtung für den Sollwert gekoppelt ist.

Für eine zusätzliche Überwachung der tatsächlichen Lage des zu transportierenden Gegenstands wird darüber hinaus vorgeschlagen, daß zusätzlich eine Einrichtung zum Bestimmen der Position von mit einzelnen Aktuatoren verbundenen Teilbereichen des zu transportierenden Gegenstands vorgesehen ist, wie dies einer weiters bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems entspricht.

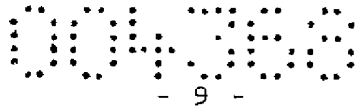
Im Zusammenhang mit in einer Punktzuganlage oder Prospektzuganlage zu transportierenden Gegenstands ist darüber hinaus erfindungsgemäß bevorzugt vorgesehen, daß der zu transportierende Gegenstand in an sich bekannter Weise von einer sich insbesondere eindimensional erstreckenden Last, beispielsweise einer Stange, oder einer sich zweidimensional erstreckenden bzw. flächigen Last, beispielsweise einer Deckenplatte mit flächig verteilten Aufhängungen bzw. Angriffspunkten der Aktuatoren gebildet ist.

Für eine zuverlässige Bestimmung des festzustellenden Werts bzw. Parameters, welcher einerseits als Bezugsgröße und andererseits als zusätzlich zu regelnde bzw. zu steuernde Größe eingesetzt wird, wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß ein Sensor zum Bestimmen der Kraft bzw. des Moments jedes Aktuators von einem Kraftmeßbolzen oder einem Sensor zum Bestimmen der Last des Aktuators an einem Umrichter oder auf Basis eines hydraulischen Druckunterschieds gebildet ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der beiliegenden Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Punktzuganlage unter Verwendung des erfindungsgemäßen Systems zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Systems zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;



- 9 -

Fig. 3 in vergrößertem Maßstab ein Detail der Darstellung gemäß Fig. 2 im Hinblick auf die Erzeugung der zusätzlichen Regel- bzw. Steuergrößen;

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Bewegung eines zu transportierenden Gegenstands in Form einer Laststange, an welcher an einer Mehrzahl von Positionen jeweils ein Motor angreift; und

Fig. 5 und 6 im Vergleich die Belastungen der einzelnen Motoren bei der in Fig. 4 dargestellten Bewegung, wobei in der Darstellung gemäß Fig. 5 die erfindungsgemäß vorgesehene zusätzliche Regelung bzw. Steuerung der einzelnen Motoren bzw. Aktuatoren in Annäherung an eine der Bezugsgrößen ausgeschaltet ist, während bei der Darstellung gemäß Fig. 6 die erfindungsgemäß vorgesehene zusätzliche Steuerung bzw. Regelung durchgeführt wird bzw. aktiviert ist.

Fig. 1 zeigt eine Ausführungsvariante mit Punktzügen 1, welche über ein Seil 2, das über Umlenkrollen 3 läuft, mit der Hängeeinrichtung 5 der Last bzw. des zu transportierenden Gegenstands 6 verbunden sind. Die Punktzüge 1 und Umlenkrollen <sup>3</sup> sind auf einem Schnürboden 7 angebracht. Die zu hängende Last bzw. der zu transportierende Gegenstand 6 hat eine beliebige Lastverteilung.

Die Punktzüge 1 werden in dieser Konfiguration zum Heben und Senken der Last bzw. des Gegenstands 6 sowie zum Schwenken derselben bzw. desselben verwendet, wobei einzelne Aktuatoren bzw. Motoren mit 30 bezeichnet sind.

Fig. 2 zeigt, daß jeder Punktzug 1 bzw. jeder Aktuator 30 über einen Antriebsschrank, welcher mit einem Umrichter 8 ausgestattet ist, versorgt wird. Jeder Punktzug 1 ist mit einer Vorrichtung 9 zur Positionsmessung sowie einer Vorrichtung bzw. einem Sensor 10 zur Lastmessung ausgestattet. Der Antriebsschrank 8 wird von einer zentralen Steuerung 11 gesteuert. In der dargestellten Ausführungsform wird die Steuerung über einen Positionsregler 12 sowie eine Sollwertvorgabe 13 realisiert, welche

auch sicherheitstechnische Aufgaben, wie beispielsweise eine Steuerung von Haltebremsen des Punktzugs ausführt.

In dem dargestellten Beispiel werden die Positionssollwerte für das Heben und Senken der Seile 2 wie auch das Schwenken durch einfache Anwendung des Strahlensatzes durchgeführt. Das heißt beim Heben und Senken werden alle Seile 2 um die gleiche Länge an den Punktzügen 1 auf- bzw. abgewickelt. Beim Schwenken werden basierend auf dem gewünschten Winkel die einzelnen Seile 2 soweit auf- bzw. abgewickelt, daß deren Seilendenpositionen dem Strahlensatz entsprechen.

Zu dieser Steuerung wird nun eine neue zusätzliche Sollwert-erzeugung hinzugefügt, welche dazu dient:

- ungleiche Lastverteilungen durch die Last 6 möglichst gleichmäßig auf alle Antriebe 30 zu verteilen, um Überlasten zu vermeiden;
- Überlasten, welche aufgrund der tatsächlichen geometrischen Änderung und der idealisierten Berechnung aus dem Strahlensatz entstehen, durch Umverteilung der Lasten zu vermeiden.

Dazu erhält die Vorrichtung für einen Lastausgleich 14 von außen aktuelle Daten von Sensoren 18, wie aktuelle Position, aktuelle Lasten und maximale Lasten sowie Status-Informationen 17, welche Punktzüge 1 gemeinsam über eine Laststange bzw. einen zu transportierenden Gegenstand 6 betrieben werden, welcher Modus gewählt wird sowie ob die Funktion eingeschaltet werden soll.

Die Vorrichtung 15 zur Erzeugung eines Setpoints bzw. einer Stellgröße berechnet basierend auf den erhaltenen Daten 17 und 18 die Sollwerte für die zusätzliche Regel- bzw. Steuervorrichtung bzw. den Controller 16 für einen Ausgleich. Der resultierende Zusatzsollwert wird zu dem Positionssollwert der Sollwertvorgabe 13 addiert. Zusätzlich generiert die Vorrichtung 14 Status- und Alarminformationen 20, welche zur Information wie auch zur Abschaltung der Funktion sowie der Punktzüge verwendet werden.

In Fig. 3 ist das Detail der Sollwertgenerierung 15 dargestellt. Darin wird gezeigt, daß der Sollwert für die Steuer- bzw. Regelvorrichtung 16 für den Lastausgleich durch einfache Selektion auf verschiedene Weise gebildet werden kann.

Fig. 5 und 6 zeigen den Unterschied zwischen ausgeschaltetem (Fig. 5) und eingeschaltetem (Fig. 6) Lastausgleich bzw. ausgeschalteter und eingeschalteter zusätzlicher Regelung der Kraft bzw. des Moments.

Bei diesem Beispiel wurde eine Gleichlast, welche an 5 Punktzügen bzw. Motoren (Motor M1 bis Motor M5) hängt, verwendet, wie dies in Fig. 4 angedeutet ist. Die Last bzw. der zu transportierende Gegenstand 6 wurde beliebig an den Seilen 2 angebracht, was zu unterschiedlichen Lasten an den einzelnen Hängepunkten führt (siehe Fig. 5 und 6 von 0 bis 3 s).

Der Bewegungsablauf der Lastpositionen ist in Fig. 4 bis zur Hälfte dargestellt. Die Last wird die ersten 9 s nicht bewegt und dann nach unten gefahren und gleichzeitig geschwenkt. Bei 15 s wird die Bewegung gestoppt. Danach wird die Bewegung in umgekehrter Reihenfolge wiederholt.

Fig. 5 zeigt den Verlauf der einzelnen Seilkräfte 23 der Punktzüge (Motor M1 bis Motor M5) während des gesamten Bewegungsablaufs bei nicht verwendetem Lastausgleich bzw. nicht eingeschalteter zusätzlicher Regelung bzw. Steuerung. Die unterschiedliche Belastung, vor allem die Belastung der Punktzüge (Motor M1 und Motor M5) im geschwenkten Fall ist erkennbar. Dies kann bei hohen Lasten bzw. Kräften bzw. Momenten zum Abschalten der Antriebe führen, obwohl die Gesamtkapazität der Punktzüge ausreichend ist, um die Last zu heben.

Fig. 6 zeigt den Verlauf der einzelnen Seilkräfte 23 bei Anwendung des Lastausgleichs bzw. der zusätzlichen Regelung bzw. Steuerung. Bei dieser Konfiguration wurden die äußersten Antriebe, also Motor M1 und Motor M5 für die Definition der geometrischen Position wie auch die Vorgabe des Sollmoments bzw. der Bezugsgröße verwendet. Die restlichen Antriebe wurden so ge-

regelt, daß sie der Sollwertvorgabe folgen. Der Lastausgleich wurde bei Sekunde 3 eingeschaltet, und man sieht deutlich, wie die ungleiche Aufhängung an den einzelnen Punktzügen korrigiert wird. Beim Senken und Schwenken (Sekunde 10 bis 15) kommt es zu kleinen Unterschieden in den Seilkräften 23, welche bei Stillstand (Sekunde 17 bis 20) eliminiert sind. Ebenso kommt es beim Hochfahren und Rückschwenken wiederum zu kleinen Abweichungen der Seilkräfte 23. Diese Abweichungen ergeben sich aus der Steuer- bzw. Regeldynamik der zusätzlichen Regel- bzw. Steuereinrichtung bzw. des Controllers 16 für den Lastausgleich.

Die Peaks bei jeweils Sekunde 9, 15, 21 und 26 ergeben sich aus dem Beschleunigen bzw. Bremsen der Last bzw. des zu transportierenden Gegenstands 6.

Aus einem Vergleich der Darstellung gemäß Fig. 5 und 6 ist darüber hinaus ersichtlich, daß die zusätzliche Regelung bzw. Steuerung der Motoren bzw. Aktuatoren M2, M3 und M4 in Annäherung an die einen größeren Wert aufweisende Bezugsgröße des Motors M1 vorgenommen wird.

Durch die Verwendung relativer Regelgrößen kann darüber hinaus eine entsprechende Berücksichtigung von gegebenenfalls unterschiedlichen Leistungsfähigkeiten einzelner Motoren bzw. Aktuatoren 30 bzw. M1 bis M5 berücksichtigt werden.

Aus der Darstellung gemäß Fig. 6 ist darüber hinaus ersichtlich, daß ein Überschwingen im Bereich eines Einschaltens sowie Ausschaltens der zusätzlichen Regelung bzw. Steuerung vermieden werden kann und bestehende ungleichmäßige Belastungen weitestgehend ausgeglichen werden, wobei dies insbesondere durch Wahl einer entsprechenden Zeitkonstante für die zusätzliche Regelung bzw. Steuerung der Motoren M2, M3 und M4 erzielt wird.

Weiters wird insbesondere aus Sicherheitsgründen bei Unterschreiten der Mindestlast wenigstens eines Motors M1 bis M5 eine weitere Bewegung sämtlicher Motoren M1 bis M5 unterbunden, wobei ergänzend über die Alarmeinrichtung 20 ein Alarm ausgegeben wird.

Durch eine Annäherung an eine der Bezugsgrößen im wesentlichen direkt proportional zur Differenz zu dieser läßt sich auch eine entsprechende rasche Angleichung erzielen, wie dies beispielsweise am Beginn der Bewegung gemäß dem Diagramm von Fig. 6 durch die unterschiedlichen Steigungen im Bereich der Angleichung an den Wert des Motors M1 ersichtlich ist.

Ebenso läßt sich insbesondere beim Ein- und Ausschalten durch die Einstellung einer Übergangszeit ein Überschwingen bzw. eine abrupte Änderung der Belastung einzelner Motoren M1 bis M5 unterbinden.

Abweichend von der in den obigen Darstellungen gezeigten Ausführungsform kann insbesondere anstelle der Bewegung einer im wesentlichen eine Erstreckung in einer bevorzugten Richtung aufweisenden Laststange auch ein flächiger bzw. plattenartiger Gegenstand 6 bewegt werden, wobei insbesondere bei einem derartigen flächigen bzw. plattenartigen Gegenstand zur Definition bzw. Feststellung der Bezugsgrößen neben an Rand- bzw. Kantenbereich angreifenden Motoren bzw. Aktuatoren 30 insbesondere Motore 30 herangezogen werden können, welche bei unregelmäßigen Abmessungen bzw. Erstreckungen des zu transportierenden Gegenstands 6 die geometrische Form desselben definieren.

Weiters ist verständlich, daß abweichend von der in Fig. 4 bis 6 dargestellten Anzahl von Motoren bzw. Aktuatoren selbstverständlich eine unterschiedliche Anzahl entsprechend dem zu transportierenden Gegenstand 6 gewählt werden kann.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Ausgleichen von Kräften bzw. Momenten in einer Punktzulanlage oder Prospektzulanlage oder gekoppelten Punktzug- und Prospektzulanlage mit einer Mehrzahl von Aktuatoren, welche elektrisch oder hydraulisch betrieben werden, zum Bewegen eines an Seilen hängenden Gegenstands, umfassend die folgenden Schritte:

- Bestimmen von Werten für die Kraft bzw. das Moment jedes Aktuators (30, M1-M5) während der Bewegung des zu transportierenden Gegenstands (6),

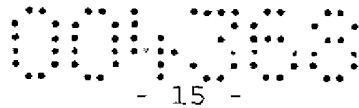
- Festlegen von wenigstens zwei Aktuatoren (M1, M5), deren bestimmte Werte der Kraft bzw. des Moments als Bezugsgrößen definiert werden, und

- zusätzliches Regeln bzw. Steuern der Kraft bzw. des Moments wenigstens eines von den zur Definition der Bezugsgrößen verwendeten Aktuatoren (M1, M5) verschiedenen Aktuators (M2, M3, M4) in Annäherung an eine der Bezugsgrößen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Regeln bzw. Steuern der Kraft bzw. des Moments des wenigstens einen von den zur Definition der Bezugsgrößen verwendeten Aktuatoren (M1, M5) verschiedenen Aktuators (M2, M3, M4) bei unterschiedlich großen Bezugsgrößen in Annäherung an die einen größeren Wert aufweisende Bezugsgröße vorgenommen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine gegebenenfalls unterschiedliche Leistungsfähigkeit einzelner Aktuatoren (30, M1-M5) berücksichtigt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zeitkonstante für eine Regelung bzw. Steuerung der Annäherung des Werts des wenigstens einen zusätzlich zu regelnden bzw. steuernden Aktuators (M2-M4) an eine der Bezugsgrößen größer als eine Zeitkonstante für eine Regelung der



Position jedes Aktuators (30, M1-M5) bei einem Bewegen des zu transportierenden Gegenstands (6) gewählt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei Unterschreiten der Mindestlast bei wenigstens einem der Aktuatoren (30, M1-M5) eine weitere Bewegung der Aktuatoren (30, M1-M5) unterbrochen wird.

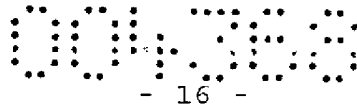
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Regelung bzw. Steuerung des Werts des wenigstens einen zu regelnden zu steuernden Aktuators (M2, M3, M4) in Annäherung an eine der Bezugsgrößen bei Unterschreiten einer vorgegebenen Differenz zu der wenigstens einen Bezugsgröße unterbrochen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ausmaß einer Änderung eines Werts der Kraft bzw. des Moments des in Annäherung an eine der Bezugsgrößen zu regelnden bzw. zu steuernden Aktuators (M2, M3, M4) direkt proportional zur Differenz zwischen dem für den zusätzlich zu regelnden bzw. zu steuernden Aktuator (M2, M3, M4) bestimmten Wert und der Bezugsgröße bestimmt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Einschalten oder Ausschalten des zusätzlichen Regelns bzw. Steuerns die zu verwendende Regel- bzw. Steuergröße über eine Übergangszeit vom aktuellen Wert auf die ermittelte Steuer- bzw. Regelgröße kontinuierlich angehoben wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ermittlung der Bezugsgrößen die Werte von Aktuatoren (M1, M5) herangezogen werden, welche an Außen- bzw. Randbereichen des zu transportierenden Gegenstands (6) angreifen bzw. die Geometrie eindeutig definieren.

10. System zum Ausgleichen von Kräften bzw. Momenten in einer Punktzuganlage oder Prospektzuganlage oder gekoppelten Punktzug- und Prospektzuganlage mit einer Mehrzahl von Aktuatoren zum Bewegen eines an Seilen hängenden Gegenstands, umfassend die folgenden Elemente:



- einen jedem Aktuator (30, M1-M5) zugeordneten Sensor (18) zur Feststellung der Kraft bzw. des Moments jedes Aktuators (30, M1-M5) während der Bewegung des zu transportierenden Gegenstands (6),

- eine Festlegungseinrichtung (15) zum Festlegen von wenigstens zwei Aktuatoren (M1, M5), deren jeweils bestimmte Werte der Kraft bzw. des Moments als Bezugsgrößen definiert sind,

- eine zusätzliche Regel- bzw. Steuereinrichtung (16) zum Regeln bzw. Steuern der Kraft bzw. des Moments wenigstens eines von den zur Definition der Bezugsgrößen verwendeten Aktuatoren (M1, M5) verschiedenen Aktuators (M2, M3, M4) in Annäherung an eine der Bezugsgrößen.

11. System nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorrichtung (15) zum Vergleichen eines vorgegebenen und insbesondere einstellbaren Sollwerts zumindest mit den Werten der für die Bestimmung der Bezugsgrößen herangezogenen Aktuatoren (M1, M5) vorgesehen ist.

12. System nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Alarmeinrichtung (20) vorgesehen ist, welche mit der Vorrichtung für den Sollwert gekoppelt ist.

13. System nach Anspruch 10, 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich eine Einrichtung zum Bestimmen der Position von mit einzelnen Aktuatoren (30, M1-M5) verbundenen Teilbereichen des zu transportierenden Gegenstands (6) vorgesehen ist.

14. System nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der zu transportierende Gegenstand (6) in an sich bekannter Weise von einer sich insbesondere eindimensional erstreckenden Last, beispielsweise einer Stange, oder einer sich zweidimensional erstreckenden bzw. flächigen Last, beispielsweise einer Deckenplatte mit flächig verteilten Aufhängungen bzw. Angriffspunkten der Aktuatoren gebildet ist.

15. System nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein Sensor (18) zum Bestimmen der Kraft bzw.

des Moments jedes Aktuators (30, M1-M5) von einem Kraftmeßbolzen oder einem Sensor zum Bestimmen der Last des Aktuators an einem Umrichter oder auf Basis eines hydraulischen Druckunterschieds gebildet ist.

Wien, 27. April 2010

Waagner-Biro Austria  
Stage Systems AG  
durch:  
Patentanwälte  
Mikšovsky & Pollhammer OG

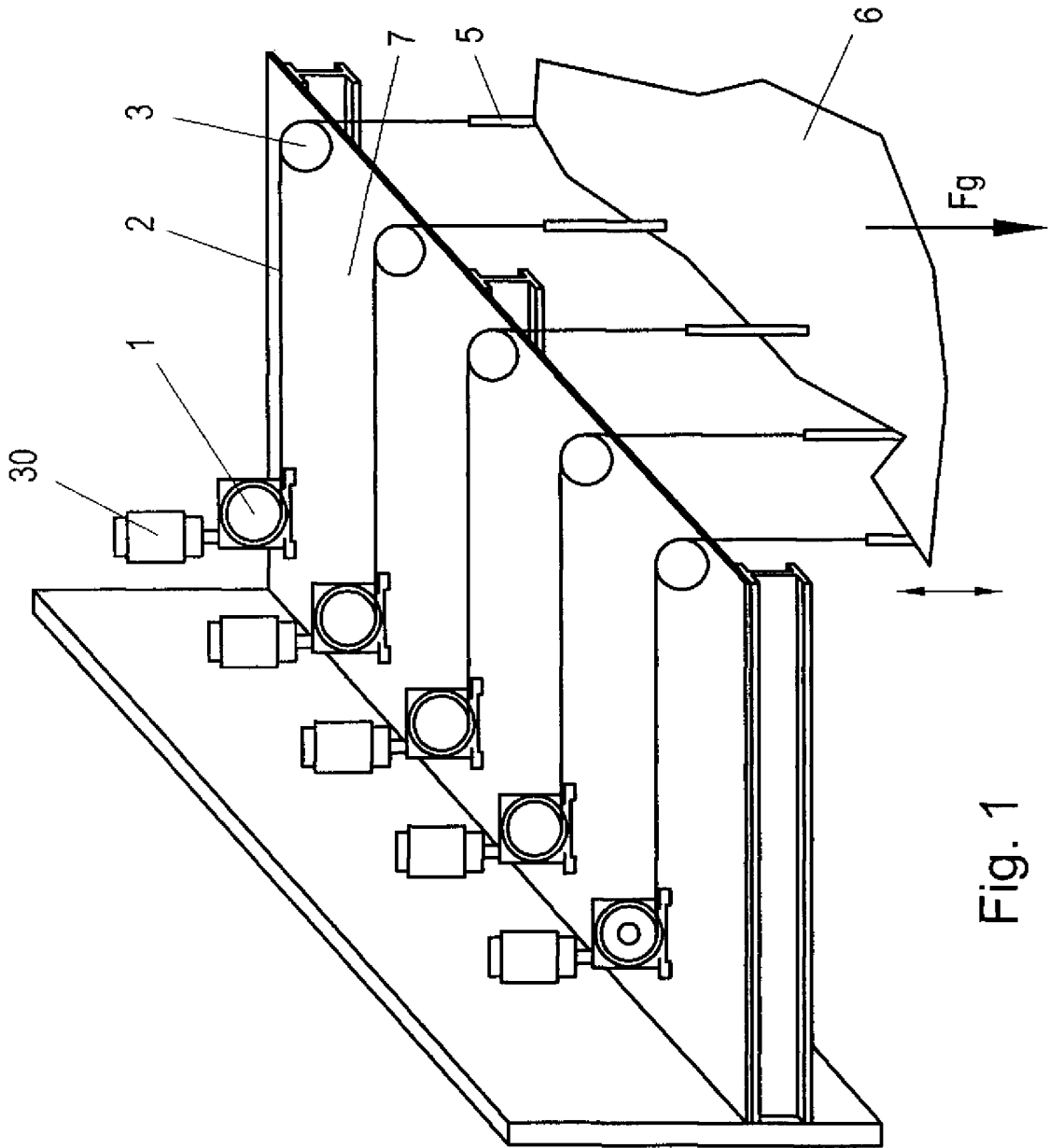


Fig. 1

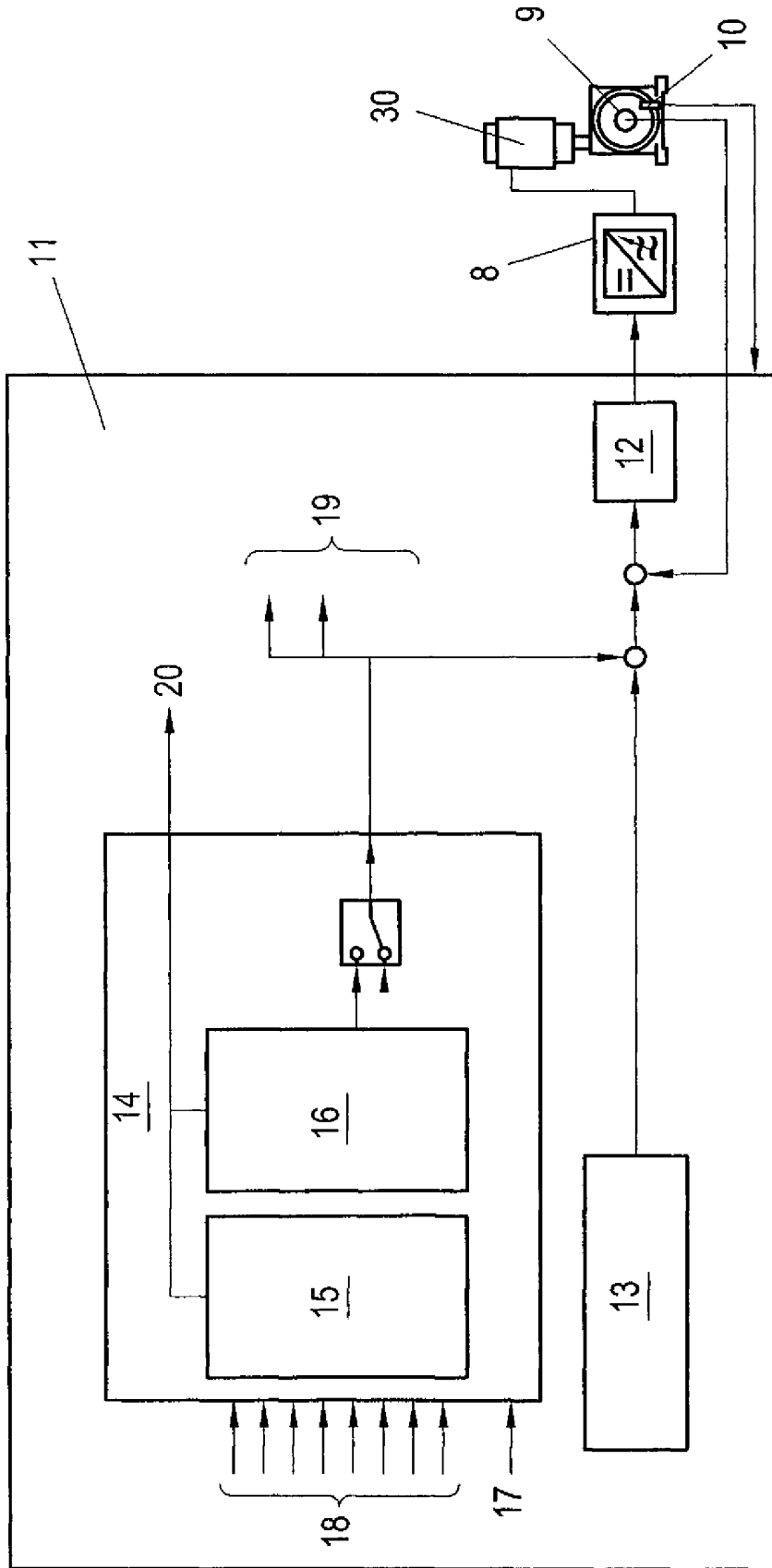


Fig. 2

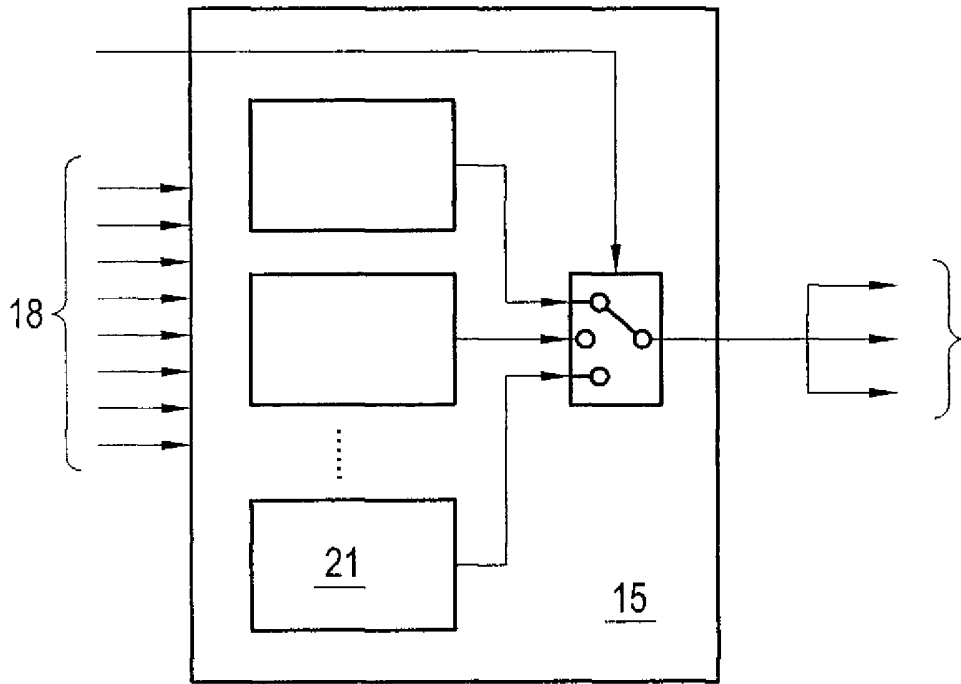


Fig. 3

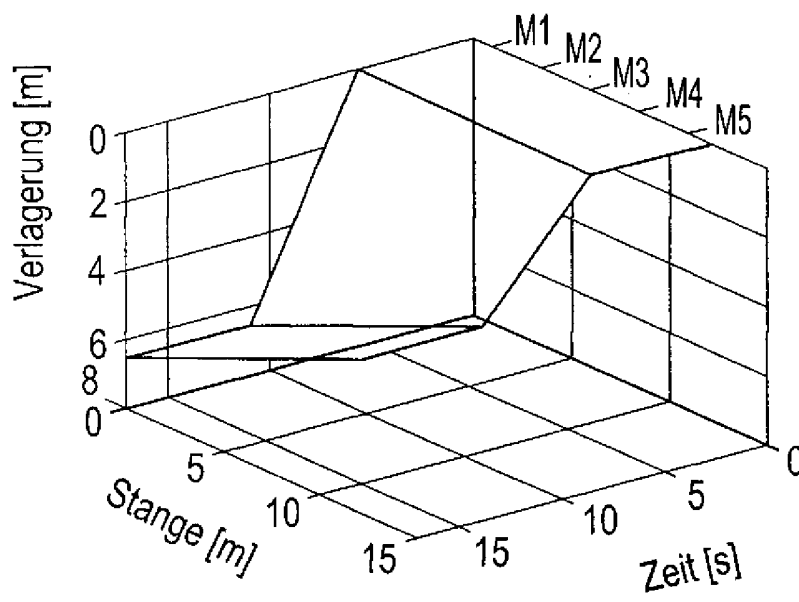


Fig. 4

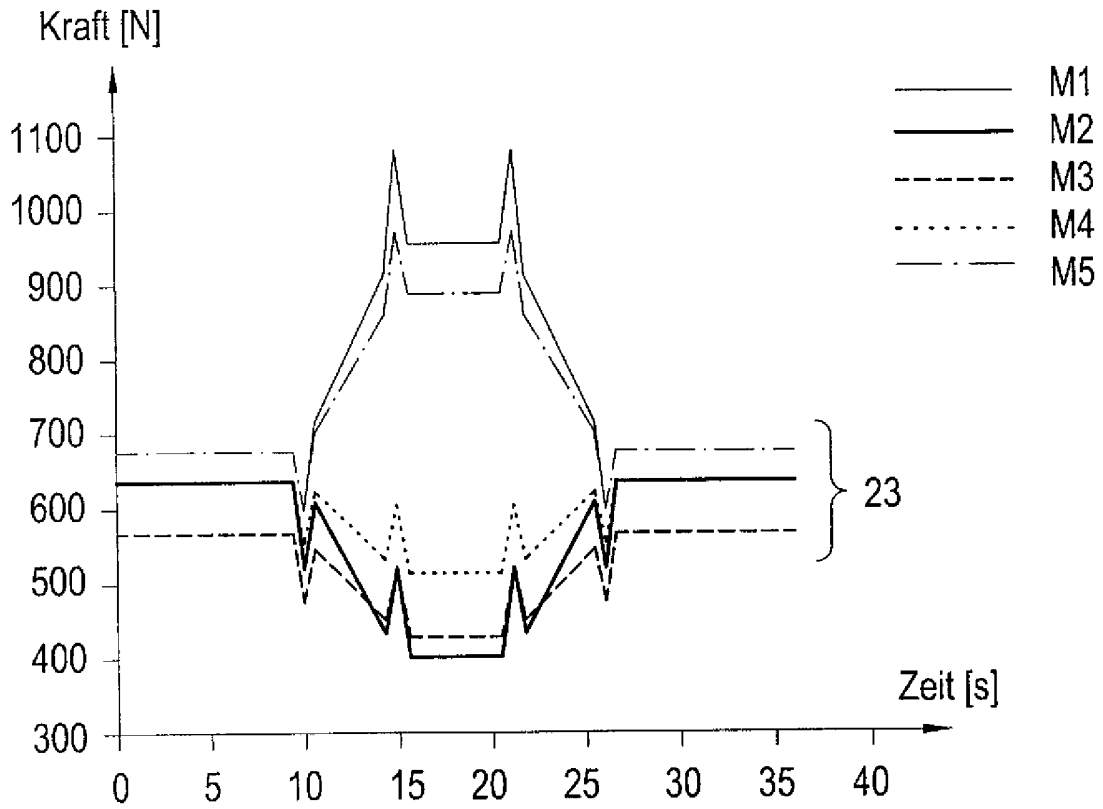


Fig. 5

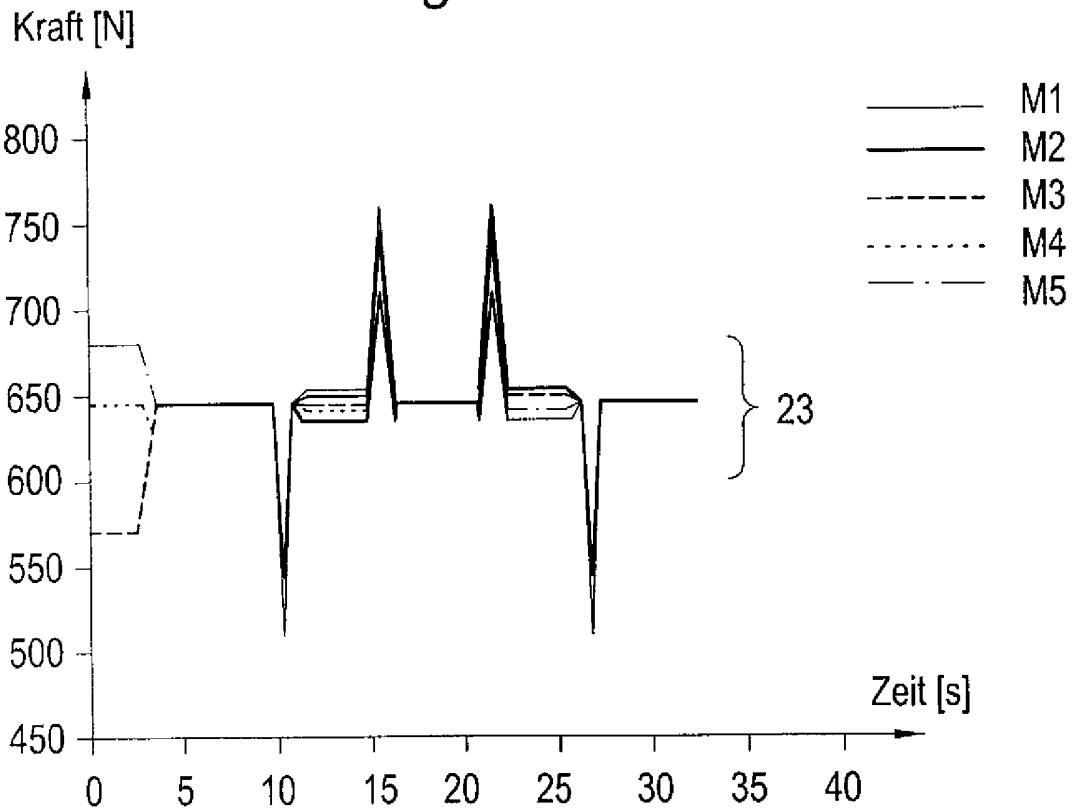
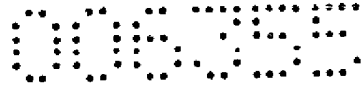


Fig. 6



re: Österreichische Patentanmeldung A 695/2010  
Waagner-Biro Austria Stage Systems AG in Wien (AT)

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Ausgleichen von Kräften bzw. Momenten in einer Punktzuganlage oder Prospektzuganlage oder gekoppelten Punktzug- und Prospektzuganlage mit einer Mehrzahl von Aktuatoren, welche elektrisch oder hydraulisch betrieben werden, zum Bewegen eines an Seilen hängenden Gegenstands, umfassend die folgenden Schritte:

- Bestimmen von Werten für die Kraft bzw. das Moment jedes Aktuators (30, M1-M5) während der Bewegung des zu transportierenden Gegenstands (6),

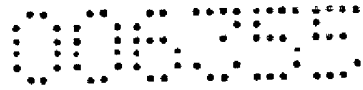
- Festlegen von wenigstens zwei Aktuatoren (M1, M5), deren bestimmte Werte der Kraft bzw. des Moments als Bezugsgrößen definiert werden, und

- zusätzliches Regeln bzw. Steuern der Kraft bzw. des Moments wenigstens eines von den zur Definition der Bezugsgrößen verwendeten Aktuatoren (M1, M5) verschiedenen Aktuators (M2, M3, M4) in Annäherung an eine der Bezugsgrößen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Regeln bzw. Steuern der Kraft bzw. des Moments des wenigstens einen von den zur Definition der Bezugsgrößen verwendeten Aktuatoren (M1, M5) verschiedenen Aktuators (M2, M3, M4) bei unterschiedlich großen Bezugsgrößen in Annäherung an die einen größeren Wert aufweisende Bezugsgröße vorgenommen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine gegebenenfalls unterschiedliche Leistungsfähigkeit einzelner Aktuatoren (30, M1-M5) berücksichtigt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zeitkonstante für eine Regelung bzw. Steuerung der Annäherung des Werts des wenigstens einen zusätz-



lich zu regelnden bzw. steuernden Aktuators (M2-M4) an eine der Bezugsgrößen größer als eine Zeitkonstante für eine Regelung der Position jedes Aktuators (30, M1-M5) bei einem Bewegen des zu transportierenden Gegenstands (6) gewählt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei Unterschreiten der Mindestlast bei wenigstens einem der Aktuatoren (30, M1-M5) eine weitere Bewegung der Aktuatoren (30, M1-M5) unterbrochen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zusätzliche Regelung bzw. Steuerung des Werts des wenigstens einen zu regelnden zu steuernden Aktuators (M2, M3, M4) in Annäherung an eine der Bezugsgrößen bei Unterschreiten einer vorgegebenen Differenz zu der wenigstens einen Bezugsgröße unterbrochen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ausmaß einer Änderung eines Werts der Kraft bzw. des Moments des in Annäherung an eine der Bezugsgrößen zu regelnden bzw. zu steuernden Aktuators (M2, M3, M4) direkt proportional zur Differenz zwischen dem für den zusätzlich zu regelnden bzw. zu steuernden Aktuator (M2, M3, M4) bestimmten Wert und der Bezugsgröße bestimmt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Einschalten oder Ausschalten des zusätzlichen Regelns bzw. Steuerns die zu verwendende Regel- bzw. Steuergröße über eine Übergangszeit vom aktuellen Wert auf die ermittelte Steuer- bzw. Regelgröße kontinuierlich angehoben wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung der Bezugsgrößen die Werte von Aktuatoren (M1, M5) herangezogen werden, welche an Außen- bzw. Randbereichen des zu transportierenden Gegenstands (6) angreifen bzw. die Geometrie eindeutig definieren.

10. Vorrichtung zum Ausgleichen von Kräften bzw. Momenten in einer Punktzulanlage oder Prospektzulanlage oder gekoppelten Punktzug- und Prospektzulanlage mit einer Mehrzahl von Aktuatoren

**NACHGERECHT**

zum Bewegen eines an Seilen hängenden Gegenstands, umfassend die folgenden Elemente:

- einen jedem Aktuator (30, M1-M5) zugeordneten Sensor (18) zur Feststellung der Kraft bzw. des Moments jedes Aktuators (30, M1-M5) während der Bewegung des zu transportierenden Gegenstands (6),

- eine Festlegungseinrichtung zum Festlegen von wenigstens zwei Aktuatoren (M1, M5), deren jeweils bestimmte Werte der Kraft bzw. des Moments als Bezugsgrößen definiert sind,

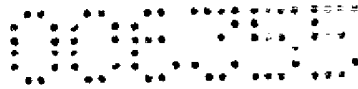
- eine zusätzliche Regel- bzw. Steuereinrichtung (16) zum Regeln bzw. Steuern der Kraft bzw. des Moments wenigstens eines von den zur Definition der Bezugsgrößen verwendeten Aktuatoren (M1, M5) verschiedenen Aktuators (M2, M3, M4) in Annäherung an eine der Bezugsgrößen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorrichtung (15) zum Vergleichen eines vorgegebenen und insbesondere einstellbaren Sollwerts zumindest mit den Werten der für die Bestimmung der Bezugsgrößen herangezogenen Aktuatoren (M1, M5) vorgesehen ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Alarmeinrichtung (20) vorgesehen ist, welche mit der Vorrichtung für den Sollwert gekoppelt ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 10, 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich eine Einrichtung zum Bestimmen der Position von mit einzelnen Aktuatoren (30, M1-M5) verbundenen Teilbereichen des zu transportierenden Gegenstands (6) vorgesehen ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der zu transportierende Gegenstand (6) in an sich bekannter Weise von einer sich insbesondere eindimensional erstreckenden Last, beispielsweise einer Stange, oder einer sich zweidimensional erstreckenden bzw. flächigen Last, beispielsweise einer Deckenplatte mit flächig verteilten Aufhängungen bzw. Angriffspunkten der Aktuatoren gebildet ist.



15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sensor (18) zum Bestimmen der Kraft bzw. des Moments jedes Aktuators (30, M1-M5) von einem Kraftmeßbolzen oder einem Sensor zum Bestimmen der Last des Aktuators an einem Umrichter oder auf Basis eines hydraulischen Druckunterschieds gebildet ist.

Wien, 21. JUNI 2011

Waagner-Biro Austria  
Stage Systems AG  
durch:  
Patentanwalt  
Mikšovsky KG

**NACHGEREICHT**

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC<sup>8</sup>:  
**B66D 1/48** (2006.01); **A63J 1/02** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA:  
**B66D 1/48B**

Recherchiertes Prüfobjekt (Klassifikation):  
**A63J, B66D**

Konsultierte Online-Datenbank:  
**EPODOC, WPI, X-FULL**

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **27. April 2010** eingereichten Ansprüchen erstellt.

Kategorie <sup>1</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	EP 0 504 867 A1 (MOTION SYSTEM GMBH) 23. September 1992 (23.09.1992) <i>Patentansprüche 1, 3 und 8; Fig. 1</i>	1; 10, 13-15
	--	
A	DE 32 33 468 A1 (TREPPEL AG) 15. März 1984 (15.03.1984) <i>Fig. 1, 2</i>	1; 10
	----	

Datum der Beendigung der Recherche:  
10. Februar 2011

Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):  
Dipl.-Ing. NIMMERRICHTER

<sup>1</sup> Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.