

Brevet N° 88009
du 27 septembre 1991
Titre délivré 1 JUIN 1992



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

~~Jean-Marie Schiltz, 37 rue Marie-Adelaïde, L-4837 Rodange~~ (2)
~~représenté par Monsieur Jean Waxweiler, 55 rue des~~
~~Bruyères, L-1274 Howald, agissant en qualité de mandataire~~ (3)

dépose(nt) ce 27 septembre mille neuf cent quatre-vingt onze (4)
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:
Verfahren zum Bewegen, mit mindestens drei Freiheits- (5)
graden, insbesondere im Theaterbereich, von dreidimen-
sionalen Gebilden.

2. la description en langue allemande de l'invention en trois exemplaires:

3. 2 planches de dessin, en trois exemplaires:

4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le :

5. la délégation de pouvoir, datée de Rodange le 26.09.1991 :

6. le document d'ayant cause (autorisation):

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont): (6)

Jean-Marie Schiltz
37 rue Marie-Adelaïde
L-4837 Rodange

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (7)
déposée(s) en (8) /

le (9) /

sous le N° (10) /

au nom de (11) /

élit(élisent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg

55 rue des Bruyères, L-1274 Howald (12)

solicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées.

avec ajournement de cette délivrance à 1 mois. (13)

Le déposant/mandataire: [Signature] (14)

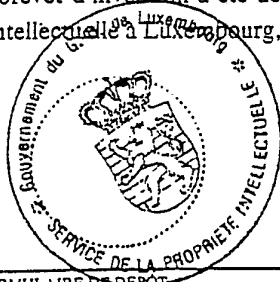
II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes,
Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du: 27 septembre 1991

à 15.00 heures

Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes,
A. d.

Le chef du service de la propriété intellectuelle,



A 68007

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT
(1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition au brevet principal, à la demande de brevet principal No. du" - (2) inscrire les nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier ou les dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale - (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle, muni d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu: "représenté par" agissant en qualité de mandataire - (4) date de dépôt en toutes lettres - (5) titre de l'invention - (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "[voir désignation séparée (suivra)]", lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou signera un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future - (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) - (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué ou, le cas échéant, Etats désignés dans la demande européenne ou internationale (prioritaire) - (9) date du premier dépôt - (10) numéro du premier dépôt complet - le cas échéant, par l'intermédiaire de l'office receveur (Brevet d'Invention) - (11) nom du demandeur - (12) adresse du demandeur - (13) délai de délivrance - (14) signature du déposant/mandataire

Brevet N° **88009**
du 27 septembre 1991
Titre délivré _____

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

L-3525



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

~~Jean-Marie Schiltz, 37 rue Marie-Adelaïde, L-4837 Rodange~~ (2)
~~représenté par Monsieur Jean Waxweiler, 55 rue des~~
~~Bruyères, L-1274 Howald, agissant en qualité de mandataire~~

dépose(nt) ce 27 septembre mille neuf cent quatre-vingt onze (4)
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg;

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:
Verfahren zum Bewegen, mit mindestens drei Freiheits- (5)
graden, insbesondere im Theaterbereich, von dreidimen-
sionalen Gebilden.

2. la description en langue allemande de l'invention en trois exemplaires;
3. 2 planches de dessin, en trois exemplaires;
4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le _____ ;
5. la délégation de pouvoir, datée de Rodange le 26.09.1991 ;
6. le document d'ayant cause (autorisation);

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont): (6)
Jean-Marie Schiltz
37 rue Marie-Adelaïde
L-4837 Rodange

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (7)
_____ déposée(s) en (8) _____

le (9) _____
sous le N° (10) _____
au nom de (11) _____

élit(élisent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg _____
55 rue des Bruyères, L-1274 Howald (12)

solicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées,
avec ajournement de cette délivrance à _____ mois. (13)

Le déposant/mandataire: _____ (14)

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes,
Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du: 27 septembre 1991

à 15.00 heures

Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes,
s. d.

Le chef du service de la propriété intellectuelle,



A 68007

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT
(1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition au brevet principal, à la demande de brevet principal No du". - (2) inscrire les nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier ou les dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale - (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle, muni d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu: "représenté par, agissant en qualité de mandataire" - (4) date de dépôt en toutes lettres - (5) titre de l'invention - (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "(voir désignation séparée (suivra))", lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou signera un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future - (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) - (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué ou, le cas échéant, Etats désignés dans la demande européenne ou internationale prioritaire - (9) date du premier dépôt - (10) numéro du premier dépôt complet - (11) s'il y a lieu, nom et adresse de l'agent de la propriété intellectuelle

637 1/02

B E S C H R E I B U N G
ZU EINER PATENTANMELDUNG
IM
GROSSHERZOGTUM LUXEMBURG

Jean-Marie Schiltz
37 rue Marie-Adelaïde
L-4837 Rodange

Verfahren zum Bewegen, mit mindestens drei
Freiheits-graden, insbesondere im Theaterbereich,
von dreidimensionalen Gebilden.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum
Bewegen, mit mindestens drei Freiheitsgraden,
insbesondere im Theaterbereich auf oder unter einer
Bühne, eines komplexen dreidimensionalen Gebildes,
5 welches durch mehrere unabhängig anzusteuernde
Hubmaschinen oder der gleichen getragen wird.

Das Verfahren kann überall dort eingesetzt
werden, wo Maschinen über und/oder unter einer
virtuellen Fläche verteilt wirken, sei es durch
10 Seilabgänge, sei es durch Hubpodien, insbesondere die
Ober-, bzw Untermaschinerie auf Bühnen in Theatern,
Opern, Schauspielhäusern, Konzertsälen,
Mehrzweckhallen oder dergleichen. Hierbei müssen des
öfteren komplexe Gebilde bewegt werden. Unter
15 komplexem Gebilde versteht man eine Kulisse oder
Gegenstand, der, bedingt durch seine Form, seine
Funktion oder sein Gewicht, an mehreren Punkten
aufgehängt oder gestützt werden muß.

Zur Zeit besteht die Möglichkeit, komplexe
20 Gebilde, welche in mehreren Punktzügen hängen,
entweder zeitsynchron oder wegsynchron zu verfahren.
Bei der wegsynchronen Fahrt beschreiben alle
betroffenen Maschinen den gleichen Verfahrweg
(eventuell mit unterschiedlichen Start- und
25 Zielpositionen). Bei der zeitsynchronen Fahrt legen
alle betroffenen Maschinen unterschiedliche Wege in
der gleichen Zeit zurück. Das gemeinsame Merkmal
dieser bisher möglichen Fahrten ist, daß jeder
Position jeder Maschine entsprechende Positionen der
30 übrigen Maschinen zugeordnet sind; das heißt es steht
ein einziger Bewegungsfreiheitsgrad, d.h.
üblicherweise Heben oder Senken, zur Verfügung. Die
Bewegung selbst wird üblicherweise durch einen
Steuerknüppel ausgelöst, dessen Auslenkung gegenüber
35 der Nullstellung ein Maß für die Geschwindigkeit ist.
Kipp- und Rollbewegung sind nur insofern möglich, als
daß deren Ziel- und Endpositionen vorher ermittelt und

eingegeben werden müssen. Es war bisher nicht möglich, eine solche Bewegung freihändig auszuführen, zu improvisieren.

Die Aufgabe der Erfindung ist es ein
5 Verfahren bereitzustellen, bei welchem es möglich ist, ein Gebilde, welches an mehreren unabhängigen Maschinen, welche über und/oder unter eine virtuellen Fläche verteilt sind, befestigt ist, im Raum mit
10 mindestens drei Freiheitsgraden (bzw. auf der Fläche mit zwei Freiheitsgraden) zu bewegen, wodurch das Einrichten des Gebildes vereinfacht und wiederholbar wird, ebenso die Bewegung des Gebildes selbst.

Diese Aufgabe wird gemäß dem Verfahren nach der Erfindung dadurch gelöst, daß man in dem Raum
15 drei virtuelle parallele Bezugachsen installiert, auf welchen in Abhängigkeit von je einem Positioniersignal je ein Angriffspunkt auf- bzw. abbewegt wird, daß man durch diese Angriffspunkte eine virtuelle Fläche zieht, daß man über bzw. unter dieser Fläche mehrere
20 unabhängige Hubmaschinen oder der gleichen installiert, daß man in Abhängigkeit von ihrer Position gegenüber jeder Bezugsachse für jede Hubmaschine eine Wichtung bestimmt, welche ein Maß ist für den Betrag, mit welchem der Lauf der jeweilige
25 Maschine von Bewegung der Angriffspunkte auf den Bezugsachsen beeinflusst wird, daß man die Bewegungsrichtung und -Geschwindigkeit der Angriffspunkte auf den Bezugsachsen als Positioniersignale vorgibt, daß man über die Wichtung
30 für jede Maschine Teilsteuersignale entsprechend der Anteile ihrer Beeinflußung durch die Bewegung der Angriffspunkte erzeugt, daß man die Teilsteuersignale für jede Maschine summiert und den einzelnen zugeordneten Maschinen als Gesamtsteuersignal zuführt.
35 Gemäß der Erfindung wird für die betroffenen Maschinen nicht nur ein Teilsteuersignal verwendet wird, sondern je nachdem, ob eine Bewegung

mit zwei oder drei Freiheitsgraden erzielt werden soll, deren zwei oder drei.

Mit dieser Erfindung ist es möglich, komplexe Gebilde einfach einzurichten, ohne jedliches explizites Ausrechnen irgendeiner Start- oder Zielpositionen der verwendeten Maschinen. Die eingestellten Positionen können zum Beispiel zur weiteren Verwendung als Start- oder Zielpositionen abgespeichert werden. Das Verfahren erlaubt es aber auch, die Maschinen innerhalb vorgegebenen Grenzen zu bewegen. Als Quelle für die Positioniersignale können entweder mehrere unabhängige Fahrhebel benutzt werden, so daß jeder einen der drei Angriffspunkte, welche die Eckpunkt der virtuellen Fläche (bzw. zwei Eckpunkten der virtuellen Linie bei der Bewegung mit 2 Freiheitsgraden) auf den Bezugsachse steuert, oder aber ein spezieller Fahrhebel, genannt SpaceMaster, mit welchem man die Möglichkeit hat, alle drei geforderten Positioniersignale mit einer Hand zu beeinflussen. Die gemischte Verwendung eines unabhängigen Fahrhebels und des speziellen Fahrhebels, genannt SpaceMaster, ist auch möglich.

Als weitere Möglichkeit können die Positioniersignale auch von einer anderen Quelle, wie zum Beispiel einem Datenträger entnommen werden, und so entweder einem vorgegebenen Programm oder einer anderen extern angeschlossenen Apparatur folgen.

Positioniersignale können abgespeichert und später wieder abgefahren werden. Dieses Verfahren ist als Teach-In bekannt.

Die Erfindung wird nun bei ihrer Verwendung beim Einrichten, Bewegen und/oder Verfahren von Kulissen auf einer Theaterbühne unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Darin sind :

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Anwendung der Erfindung;

Fig 2a-c Diagramme zur Begriffserläuterung; und

Fig 3 eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung zur Durchführung der Verfahrens nach der Erfindung.

5 In der Fig 1 ist ein Bühnenraum schematisch mit den Raumachsen x , y , z dargestellt. Gemäß der Erfindung werden drei virtuelle Bezugsachsen A, B, C im Bühnenraum installiert. Ein virtuelle Fläche F, welche den zu bewegenden Gegenstand darstellt, wird von den Bezugachsen A, B, C in den Angriffspunkten a, b, c geschnitten. Die den zu bewegenden Gegenstand (nicht dargestellt) tragenden Mittel (Seilabgänge oder Hubpodien) (nicht dargestellt) sind über, bzw unter der gedachten Fläche F angeordnet. Jedem Seilabgang oder Hubpodium ist ein Antrieb oder Maschine zugeordnet.

10 Soll der Gegenstand nun eingerichtet oder bewegt werden, so wird die dazu notwendige Bewegung mittels den Angriffspunkten a, b, c entsprechenden Positioniersignalen vorgegeben. Jedes Positioniersignal verschiebt einen ihm zugeordneten Angriffspunkt a, b oder c auf der entsprechenden Bezugsachse A, B oder C auf oder ab. Die Bezugsachsen A, B, C sind, wie bereits gesagt, im Raum aufgestellt und sind normalerweise parallel zueinander. Eine andere Anordnung ist möglich, erschwert aber das Rechenverfahren.

15 Die Positioniersignale dienen zum Verschieben der Angriffspunkte A, B, c auf den jeweiligen Bezugsachsen a, b, c. Da die Fläche durch diese Angriffspunkte gelegt ist, verschiebt sie sich somit mit den Angriffspunkten. Da man die Angriffspunkte a, b, c mit Hilfe der Positioniersignale auf den Bezugsachsen A, B, C unabhängig voneinander bewegen kann, hat man drei Freiheitsgrade, mit welchen diese Fläche im Raum

verfahren werden kann.

Die über und/oder unterhalb der virtuellen Fläche F aufgebauten mehreren Maschinen oder Antriebe (nicht dargestellt) haben naturgemäß zu jeder Bezugsachse eine andere Position. Bedingt durch die unterschiedliche Abstände zwischen den Maschinen und einer gegebenen Bezugsachse, hat die Bezugsachse unterschiedlich starken Einfluß auf die vor jeder Maschine über Ihrer Seilabgang oder Hubpodium bewirkte Bewegung der Fläche (des Gegenstandes) am Ort des Angriffs des zugeordneten Seilabgangs oder Hubpodiums am Gegenstand (Fläche).

Ist eine Maschine ganz nahe an, oder gar auf einer Bezugsachse selbst angeordnet (Fig. 2a, Punkt A), so beträgt der Einfluß dieser Bezugsachse auf die Maschine 100 %. Liegt die Maschine aber über/unter der Verbindungslinie der Schnittpunkte b, c der beiden anderen Bezugsachsen B, C mit der Fläche F (Fig. 2B, Linie AB), so ergibt sich hier einen Einfluß von Null der Bezugsachse A. Dieser Einfluß der Bezugsachsen auf die Maschinen oder Antriebe soll im folgenden mit Wichtung bezeichnet werden. Es liegt auf der Hand, das jede Maschine soviele unterschiedliche Wichtungen erhält, wie Bezugsachsen vorhanden sind. Die Gesamtwirkung der einzelnen Maschinen erhält man durch Addieren ihrer Einzelwirkungen. Der Begriff Wichtung wird an Hand der Fig. 2 weiter erläutert werden.

Die Maschinen befinden sich in einem bestimmten Abstand zu den drei Achsen. Jede Maschine wird zu einem bestimmten Teil von jeder Achse beeinflusst.

Zu Fig. 2a : Die Maschine x auf der Bezugsachse A wird nur von der Bezugsachse A beeinflusst verschiebt man die Angriffspunkte auf den Bezugsachsen B und/oder C, so hat dies keinen Einfluß auf die Maschine x auf der Bezugsachse A.

Zu Fig 2b : Die Maschine x auf der

Verbindungsline zwischen den Schnittpunkten a, b (Angriffspunkte) der Bezugsachsen A und B wird von Bezugsachsen A und B beeinflusst. Durch Verschieben der Angriffspunkte auf den Bezugsachsen A und/oder B wird die Maschine beeinflusst. Die Wichtung beträgt jeweils aber nur 50 %, wenn die Maschine sich in der Mitte zwischen den Bezugsachsen A und B befindet. Verschiebt man die Maschine auf der Verbindungsline, nimmt der Einfluß der Bezugsachse A oder B zu, bzw ab, wenn die Maschine sich der Bezugsachse A oder B nähert, bzw sich von ihr entfernt. Ein Verschieben des Angriffspunktes auf der Bezugsachse C hat keinen Einfluß auf diese Maschine.

Zu Fig. 2C : Die Maschine x wird von allen drei Achsen A, B, C beeinflusst. Durch Verschieben des Angriffspunktes auf der Bezugsachse A und/oder B und/oder C wird jedesmal die Maschine beeinflusst. Die Wichtung liegt diesmal bei ungefähr 50 % für jede Bezugsachse, da in diesem Fall die Maschine im geometrischen Mittelpunkt liegt.

Die Ermittlung des Gesamtsteuersignals für einen Antrieb geschieht nach folgender Formel :

$$S_{mx} = W_{ax} \cdot S_a + W_{bx} \cdot S_b + W_{cx} \cdot S_c \quad (0)$$

Hierbei sind :

W_{ax} , W_{bx} , W_{cx} die Wichtungen der Maschine x pro Bezugsachse A, B, C;

S_a , S_b , S_c die Positioniersignale der Angriffspunkte a, b, c der Bezugsachsen A, B, C; und

S_{mx} das Gesamtpositioniersignal der Maschine x.

Dadurch, daß man die Bezugsachsen A, B, C an die Eckpunkte eines rechtwinkligen Dreiecks setzt, kann man das Ausrechnen der Wichtung etwas vereinfachen.

Die Positioniersignale für die Angriffspunkte a, b, c auf den Bezugsachsen A, B, C können auf verschiedenen Wegen hergeleitet werden. Zum

einen können konventionelle Fahrhebel benutzt werden, welche sich in einer Dimension (rauf oder runter) auslenken lassen. Kommen nur solche Fahrhebel zum Einsatz, so werden davon mindestens drei Stück benötigt.

Man kann aber auch spezielle Fahrhebel zum Einsatz bringen, welche mindestens drei verschiedene Bewegungsfreiheitsgrade besitzen. Diese könnten zum Beispiel sein :X- und Y-Rotation und Z-Translation. Durch Umrechnung dieser Signale erhält man die Positioniersignale für die Angriffspunkte auf den Bezugsachsen. Ein solcher Fahrhebel ist das Fabrikat SpaceMaster der Firma Basys in Erlangen.

Die Umrechnung der X- und Y-Rotations- und des Z-Translationssignale geschieht nach folgendem Verfahren:

$$Sa' = a \cdot Tz + b \cdot Rx + c \cdot Ry \quad (1)$$

$$Sb' = a' \cdot Tz + b' \cdot Rx + c' \cdot Ry \quad (2)$$

$$Sc' = a'' \cdot Tz + b'' \cdot Rx + c'' \cdot Ry \quad (3)$$

Hierbei sind :

Tz, Rx, Ry die Signale, welcher der Spacemaster zur Verfügung stellt;

Sa', Sb', Sc' die Positioniersignale für die Angriffspunkte A, B, C auf den Bezugsachsen a, b, c; und

$$a, a', a''$$

$$b, b', b''$$

$$c, c', c'' \text{ konstante Umrechnungsfaktoren}$$

Es besteht außerdem die Möglichkeit, diese beiden Verfahren zu mischen und zum Beispiel einen Freiheitsgrad aus einem Fahrhebel abzuleiten und zwei Freiheitsgrade aus einem speziellen Fahrhebel.

Die so erhaltenen Positioniersignale Sa, Sb, Sc können bei Bedarf auf einen Datenträger geschrieben werden, um zu einem späteren Zeitpunkt wieder abgerufen zu werden, entweder direkt oder mit einer speziellen Behandlung versehen. Es ist auch

vorstellbar, daß die über die Wichtung gewonnenen Steuersignale für die einzelnen Antriebe oder Maschinen auf einen Datenträger geschrieben werden.

5 Bei den in der Figur 3 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung sind mit M1, M2, M3,Mx die Maschinen oder Antriebsmotoren bezeichnet, welche im Bühnenraum über, bzw unter der Bühne montiert sind, um die Seilabgänge, an den das zu bewegende komplexe Gebiede aufgehängt ist, bzw die Hubpodien, auf den das zu bewegende Gebilde ruht, anzutreiben.

Jedem Motor M1... x wird das zugeordnete Gesamtsteuersignalpositioniersignal S_{m1}...x zugebührt. Dies wird aus den Positioniersignalen S_a, S_b, S_c in den mit W1, W2, W3, W_x bezeichneten Schaltkreisen nach der Gleichung (0) gewonnen. Jedem Schaltkreis W1...x werden die gleichen Positioniersignal S_a, S_b, S_c zugeführt. Die Schaltkreise W1...x sind als einzelne Schaltblöcke dargestellt, können jedoch Teil eines Rechners sein, und sind dies auch in der bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung.

25 Die auf den Zuleitungen zu den Schaltkreisen zugeführten Signale S_a, S_b, S_c können auf verschiedene Weise gewonnen werden. Dies ist durch die mehrstufigen Schalter 1, 2, 3 in diesen Zuleitungen angedeutet.

In der gezeichneten Stellung k verbinden die Schalter 1, 2, 3 die Schaltkreise W1...x mit den Ausgängen S_a*, S_b*, S_c* eines Schaltkreis U, dessen Eingänge über Umschalter 5, 6, 7 entweder mit den drei Fahrschalter F1, F2, F3 oder mit dem speziellen Fahrschalt SF verbunden werden können. Aus den Angangsignalen des speziellen Fahrschalter SF oder dem Ausgangssignalen der Fahrschalter F1... 3, oder aus Kombination davon leitet der Schaltkreis U die

Positioniersignale Sa^* , Sb^* , Sc^* nach den Gleichungen (1), (2), (3) ab. Werden die Positioniersignale Sa^* , Sb^* , Sc^* nicht mehr geändert so entsprechen Sie den den Schaltkreisen $W1...x$ zugeführte Signale Sa , Sb , Sc . Der Schaltkreis U kann Teil des die Schaltkreise $W1...x$ enthaltenden Rechners sein.

Die Fahrhebel $F1...3$ können auch direkt über die Schalter 1, 2, 3 in Stellung m mit den Schaltkreisen $W1...x$ verbunden werden, um die Antriebmotoren $M1...x$ zu steuern.

Es ist möglich die Positioniersignale Sa , Sb , Sc auf einem Datenträger 4 beliebiger Art zu speichern. Die auf dem Datenträger 4 gespeicherten Positioniersignale können dann später den Schaltkreisen $W1...x$ direkt, bzw nach Weiterverarbeitung im Schaltkreis 8, (angedeutet durch Umschalter 9) zur Steuerung der Antriebmotoren $M1...x$ zugeführt werden.

Eine weitere Möglichkeit der Speicherung der Gesamtsteuersignale $Sml...x$ auf einem Datenträger und deren späteren Verwendung zur direkten Steuerung der Antriebmotoren $M1...x$ sei hier erwähnt, ist jedoch nicht in den Zeichnungen dargestellt.

Auch ist es möglich die Positioniersignale Sa , Sb , Sc einer extern angeschlossenen Apparatur zu entnehmen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Bewegen, mit mindestens drei Freiheitsgraden, insbesondere im Theaterbereich auf oder unter einer Bühne, eines komplexen dreidimensionalen Gebildes, welches durch mehrere unabhängig anzusteuernde Hubmaschinen oder der gleichen getragen wird, dadurch gekennzeichnet, daß man in dem Raum drei virtuelle parallele Bezugachsen installiert, auf welchen in Abhängigkeit von je einem Positioniersignal je ein Angriffspunkt auf- bzw. abbewegt wird, daß man durch diese Angriffspunkte eine virtuelle Fläche zieht, daß man über bzw. unter dieser Fläche mehrere unabhängige Hubmaschinen oder der gleichen installiert, daß man in Abhängigkeit von ihrer Position gegenüber jeder Bezugsachse für jede Hubmaschine eine Wichtung bestimmt, welche ein Maß ist für den Betrag, mit welchem der Lauf der jeweilige Maschine von der Bewegung der Angriffspunkte auf den Bezugsachsen beeinflusst wird, daß man die Bewegungsrichtung und -Geschwindigkeit der Angriffspunkte auf den Bezugsachsen als Positioniersignale vorgibt, daß man über die Wichtung für jede Maschine Teilsteuersignale entsprechend der Anteile ihrer Beeinflußung durch die Bewegung der Angriffspunkte erzeugt, daß man die Teilsteuersignale für jede Maschine summiert und der einzelnen zugeordneten Maschinen als Gesamtsteuersignal zuführt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Positioniersignale der Bewegungsrichtung und -Geschwindigkeit der Angriffspunkte auf den Bezugsachsen mittels mehrerer unabhängiger Fahrhebel, deren Auslenkung ein Maß für die Geschwindigkeit und eine Angabe der Richtung darstellt, vorgibt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Positioniersignale der Bewegungsrichtung und -Geschwindigkeit der

Angriffspunkte auf den Bezugsachsen mittels eines Fahrhebels, welcher mindestens drei verschiedene, unabhängige Bewegungen im Raum, wie zum Beispiel x-Rotation, y-Rotation und z-Translation, ausführen kann, vorgibt.

5
10
15
20
25
30
35

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Positioniersignale der Bewegungsrichtung und -Geschwindigkeit der Angriffspunkte auf den Bezugsachsen zum Teil mittels eines oder mehrerer Fahrhebel mit einem Freiheitsgrad und zum Teil mittels eines Fahrhebels, welcher mindestens drei verschiedene, unabhängige Bewegungen im Raum, wie zum Beispiel x-Rotation, y-Rotation und z-Translation ausführen kann, vorgibt.

5
10
15
20
25
30
35

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Positioniersignale für die Angriffspunkte auf den Bezugsachsen von einem Datenträger oder von einer extern angeschlossenen Apparatur zuführt.

5
10
15
20
25
30
35

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Positioniersignale für die Angriffspunkte auf den Bezugsachsen auf einem Datenträger gespeichert werden, um auf diese Art eine mehr oder weniger komplexe Bewegung zu erlernen, um sie zu einem späteren Zeitpunkt entweder wieder abzufahren oder sie sonstwie weiterzuverarbeiten.

5
10
15
20
25
30
35

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die aus der Summierung der Teilsteuersignale gewonnenen Gesamtsteuersignale für die Maschinen auf einem Datenträger gespeichert werden, um auf diese Art eine mehr oder weniger komplexe Bewegung zu erlernen, um sie zu einem späteren Zeitpunkt entweder wieder abzufahren oder sie sonstwie weiterzuverarbeiten.

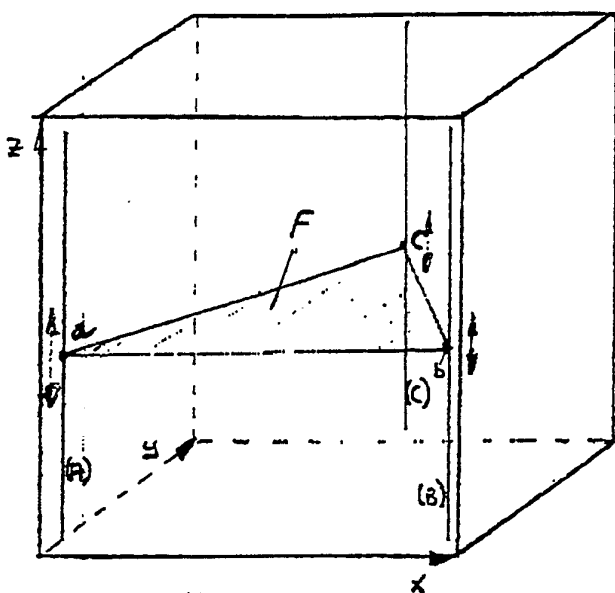


Fig. 1

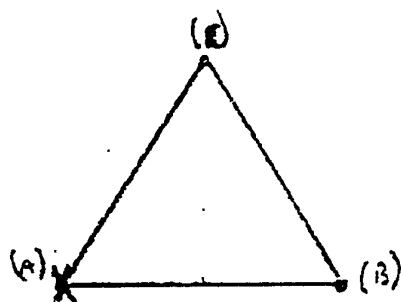


Fig 2a

Wichtigkeit A = 100 %
 " B = 0 %
 " C = 0 %

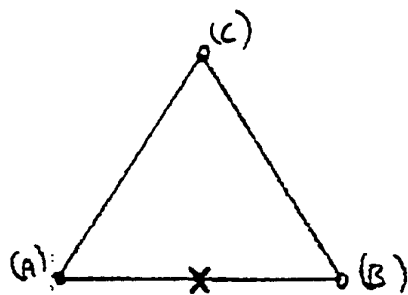


Fig 2b

Wichtigkeit A = 50 %
 " B = 50 %
 " C = 0 %

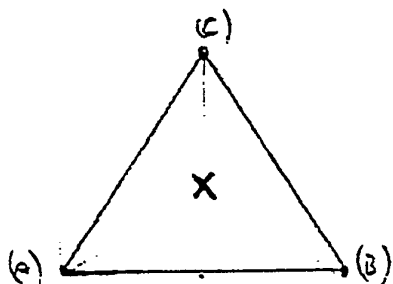


Fig 2c

Wichtigkeit A = ~ 50 %
 " B = ~ 50 %
 " C = ~ 50 %

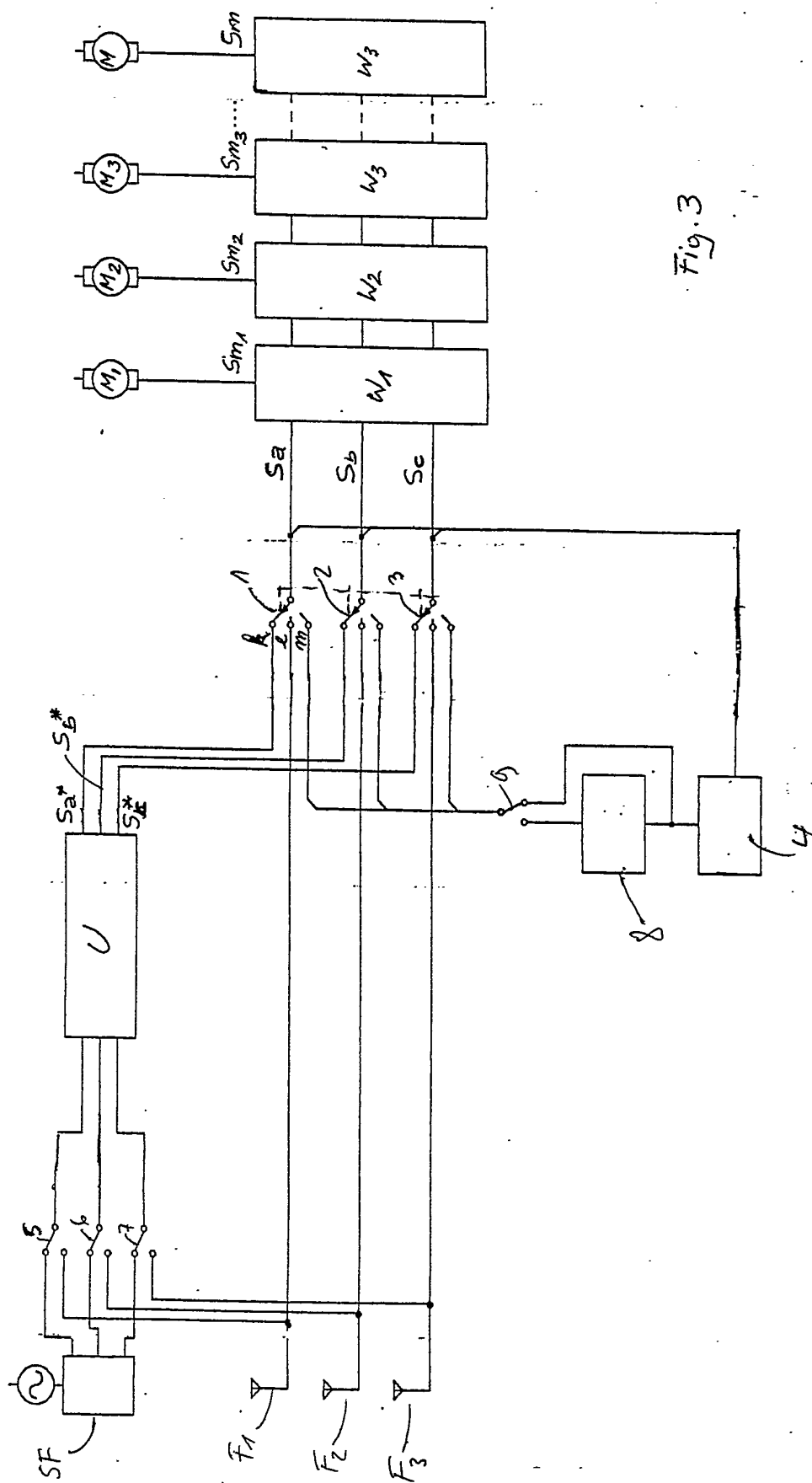


Fig. 3