

(19)



(11)

**EP 2 617 647 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**03.04.2019 Patentblatt 2019/14**

(51) Int Cl.:  
**B64D 1/06** (2006.01) **B64D 1/12** (2006.01)  
**F42B 10/14** (2006.01) **F42B 10/64** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13000175.3**

(22) Anmeldetag: **14.01.2013**

(54) **Ver- und Entriegelungssystem mit reversibler Auslösemöglichkeit zum vorteilhaften Einsatz in Stellsystemen (Aktoren)**

Locking and unlocking system with reversible trigger means for beneficial use in actuator systems

Système de verrouillage et déverrouillage avec déclenchement réversible pour obtention d'effets bénéfiques dans des systèmes d'actionneurs

(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**

(30) Priorität: **18.01.2012 DE 102012000775**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**24.07.2013 Patentblatt 2013/30**

(73) Patentinhaber: **MBDA Deutschland GmbH**  
**86529 Schrobenhausen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Klaffert, Thomas**  
**85356 Freising (DE)**

• **Hetzer, Walter**  
**83043 Bad Aibling (DE)**

(74) Vertreter: **Isarpatent**  
**Patent- und Rechtsanwälte Behnisch Barth**  
**Charles**  
**Hassa Peckmann & Partner mbB**  
**Postfach 44 01 51**  
**80750 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 2 281 983 DE-A1- 10 202 780**  
**DE-A1- 19 944 615 GB-A- 491 337**  
**US-A1- 2010 281 732 US-A1- 2010 314 490**  
**US-B1- 6 250 584**

**EP 2 617 647 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

### TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Ver- und Entriegelungssystem gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ein derartiger Mechanismus ist aus der GB491337 A bekannt.

### HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0002]** Stellsysteme (Aktoren) haben ein sehr breites Anwendungsspektrum (zum Beispiel Industrie- und Anlagenbereich, Luft- und Raumfahrt, Schiffsbau, Kfz-Bereich, Verteidigungstechnik). Stellsysteme haben im Einsatz zumeist zwei unterschiedliche, wiederholbar zu kommandierende Haupt-Betriebsarten: "Aktiviert" (geregelter Nachführung des Ausganges unter Last) und "Deaktiviert".

**[0003]** Im Zustand "Aktiviert" sind die Regelgrößen am Ausgang von Stellsystemen im allgemeinen mechanische Größen (zum Beispiel Weg, Winkel, Kraft, Drehmoment). Die dem Antrieb des Stellsystems (Leistungswandler) zugeführte Hilfsenergie, die beispielsweise elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch sein kann, wird in mechanisches Arbeitsvermögen gewandelt. Moderne Stellsysteme sind als Bindeglied zwischen übergeordneten Rechnern und den zu regelnden technischphysikalischen Prozessen eine leistungsfähige Synthese aus Mechanik, Elektronik und Informatik. Sie werden auch als mechatronische Systeme bezeichnet.

**[0004]** Im Gegensatz zu unterstützenden Stellsystemen im Automobilbereich, wo gegebenenfalls durch Freiläufe eine Notfunktion durch manuelle Betätigung (beispielsweise zu Abschleppzwecken) gewährleistet sein muss, wird von mechatronischen Stellsystemen im Zustand "Deaktiviert" ein definierter Zustand gefordert, in dem zumeist eine starre und spielfreie "Blockierung" auch unter dem Einfluss aller äußeren statischen und dynamischen Betriebslasten ermöglicht wird. Dies wird herkömmlicherweise zum Beispiel durch die Installation zusätzlicher Sicherheitsbremsen, Feststellbremsen, Sperrklinken oder Rückschlagventile erreicht, sofern der Antriebsstrang keine selbsthemmenden Eigenschaften aufweist. Spezielle Einsatzfälle erfordern gleichzeitig die genaue und eindeutige Einhaltung bestimmter Stellungen des Antriebsstrangs, also eine an- und abtriebsseitige Positionierung, die auch im Falle unbeabsichtigter oder fehlerhafter Ansteuerung des Antriebs strikt eingehalten werden muss. Diese Art einer "Verriegelung" ist häufig Teil eines Sicherheitskonzeptes in besonders kritischen Betriebsphasen und erfordert höchste Zuverlässigkeit.

**[0005]** Bei derzeitigen Anwendungen wird dieser "verriegelte" Zustand über einen definierten Zeitraum über die kritischen Betriebsphasen hinweg aufrecht erhalten und ist anschließend auf Kommando aufzuheben und in den Zustand "Entriegelt" zu überführen, um beispielsweise

se die Betriebsart "Aktiv" zu ermöglichen.

**[0006]** Der Übergang "Verriegelt" in "Entriegelt" und umgekehrt erfolgt zumeist unter erschwerten Bedingungen, bei denen Folgendes auftritt:

- hohe äußere Lasten am Stellsystemausgang,
- limitierte Hilfsleistung zur Ausführung der Transfervorgänge,
- sehr kurze Schaltzeiten, speziell beim Entriegeln,
- höchste Funktionszuverlässigkeit unter extremen Umweltbedingungen, insbesondere beim Entriegeln,
- passive Beibehaltung der Zustände Ver-/ Entriegelt (ohne Energiezufuhr),
- Synchronisationsmöglichkeit (zeitlich und örtlich) mit weiteren Antriebssträngen des Stellsystems.

**[0007]** Die gleichzeitige Berücksichtigung aller einzelnen Bedingungen führt überwiegend zu widersprüchlichen Lösungsansätzen. Um einige dieser Bedingungen einzuhalten, sind mit einem konservativen Aufbau außerdem technisch aufwändige und teure Lösungsausführungen notwendig, die dadurch im Widerspruch zur Forderung nach höchstmöglicher Funktionszuverlässigkeit stehen.

**[0008]** Diesbezüglich kann sich beispielsweise die Verlagerung der Ver-/ Entriegelungsstelle vom mechanischen Ausgang des Stellsystems zum Beispiel an den Eingang eines häufig vorhandenen Getriebes erleichternd auswirken. Dadurch werden zwar die an der Blockierstelle beim Ver-/Entriegelungsvorgang zu überwindenden Lasten reduziert, aber gleichzeitig wird die unerwünschte mechanische Lose wegen eines unvermeidlichen Spiels in der kinematischen Kette (Getriebe, Gestänge) zum Ausgang hin erhöht. Zudem werden alle der Verriegelungsstelle nachgeschalteten Getriebeglieder undefinierten äußeren Lasten ausgesetzt, was zu erhöhten Forderungen bezüglich der Auslegung der Getriebeglieder führen kann. Die Fig. 1 zeigt die hier angesprochenen Zusammenhänge in Verbindung mit dem Aufbau eines Stellsystems schematisch anhand eines Blockschaltbilds.

**[0009]** Prinzipiell bestehen bekannte, wiederholbar betätigbare Ver-/Entriegelungssysteme fast ausnahmslos aus:

- einer zumeist elektrischen Ansteuereinheit;
- Betätigungsorganen, in denen die nach Kommando zur Verbeziehungsweise Entriegelung bereitgestellte Hilfsenergie (hydraulisch, pneumatisch, elektrisch) in mechanische Arbeit umgesetzt wird;
- den eigentlichen mechanischen Riegeelementen;
- den "mechanischen Verbindungen" zwischen den Betätigungsorganen und den Riegeelementen;
- Sensorelementen zur Anzeige des Zustandes (zum Beispiel "Verriegelt")

**[0010]** Die Vollast-Arbeitskennlinien von Standard-Be-

tätigungselementen weichen zumeist erheblich von den an den Riegelementen vorgefundenen Lastverläufen ab. Typisch sind initial sehr hohe Ausklinklasten und nachfolgend notwendige sehr hohe Beschleunigungswerte, um in der Betriebsart "Aktiv" unerwünschte Kollisionen an den Riegeelementen zu vermeiden. Bekannte Lösungen kombinieren überdimensionierte Betätigungselemente mit einer Regelung des Ent-/ Verriegelungsvorganges.

#### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0011]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein gattungsgemäßes Ver- und Entriegelungssystem so auszugestalten, dass dessen Eigenschaften die gestellten Anforderungen unter den vorgefundenen Bedingungen ohne eine Regelung und ohne ein überdimensioniertes Betätigungselement unter einfachstem Aufbau nahezu kompromissfrei und vollständig erfüllen.

**[0012]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

**[0013]** Bei diesem erfindungsgemäßen Ver- und Entriegelungssystem mit reversibler Auslösbarkeit, mit zumindest einem Ver-/Entriegelungselement, das zwischen einer Verriegelungsposition und einer Entriegelungsposition bewegbar ist, zumindest einem Betätigungsorgan und zumindest einer auf das zumindest eine Ver-/Entriegelungselement einwirkenden Übertragungs- kinematik, wobei die Übertragungs- kinematik zumindest ein Kinematikglied aufweist, und so ausgebildet ist, dass sie zumindest zwei Totpunktlagen einnehmen kann, ist die Übertragungs- kinematik so ausgebildet, dass sie eine erste Totpunktlage in der Verriegelungsposition und eine zweite Totpunktlage in der Entriegelungsposition einnimmt, und zumindest eines der Kinematikglieder ist in zumindest einer kinematisch wirksamen Richtung derart dimensioniert, dass sich die Übertragungs- kinematik über ihre jeweilige Totpunktlage hinaus bewegen kann.

#### VORTEILE

**[0014]** Der Vorteil des erfindungsgemäßen Ver- und Entriegelungssystems besteht darin, dass eine Realisierung als sogenannte "of-the-shelf"-Lösung mit verfügbaren Standardkomponenten möglich ist. Das Vorsehen überdimensionierter Betätigungselemente kann vermieden werden, wodurch keine unnötig hohe Kostensteigerung auftritt. Der Ver- und Entriegelungsvorgang kann ungeregelt erfolgen, was ebenfalls einen Kostenvorteil mit sich bringt und zudem die Funktionssicherheit erhöht. Die Anzahl der für die Realisierung des erfindungsgemäßen Ver- und Entriegelungssystems erforderlichen Komponenten ist gegenüber dem Stand der Technik reduziert, wodurch die Zuverlässigkeit steigt und die Kosten sinken. Vorteilhaft bei dem erfindungsgemäßen Ver- und Entriegelungssystem ist außerdem, dass es leicht an geänderte Anforderungen anpassbar ist. Die Betätigungsorgane und die Riegelemente können auf einfache

Weise wechselseitig aufeinander abgestimmt werden. Zudem ist das erfindungsgemäße Ver- und Entriegelungssystem für unterschiedliche Technologien, beispielsweise für eine elektrische, pneumatische oder hydraulische Betätigung geeignet.

**[0015]** Vorzugsweise weist die Übertragungs- kinematik vier Kinematikglieder auf und ist als viergliedriger Koppelmechanismus aufgebaut.

**[0016]** Dabei ist es besonders von Vorteil, wenn zumindest zwei miteinander verbundene Kinematikglieder des viergliedrigen Koppelmechanismus während der Bewegung des Ver-/Entriegelungselements aus der Verriegelungsposition in die Entriegelungsposition oder aus der Entriegelungsposition in die Verriegelungsposition eine Strecklage oder eine Decklage durchfahren.

**[0017]** Erfindungsgemäß ist zumindest ein Kinematikglied der Übertragungs- kinematik bezüglich einer wirksamen kinematischen Abmessung definiert veränderbar.

**[0018]** Erfindungsgemäß wird die definierte Veränderbarkeit der wirksamen kinematischen Abmessung durch eine vorgegebene Längssteifigkeit des Kinematikglieds bewirkt.

**[0019]** Erfindungsgemäß ist zumindest ein Anschlag für das Kinematikglied vorgesehen, der eine von der definierten Veränderbarkeit der kinematisch wirksamen Abmessung zugelassene Bewegung des Kinematikglieds begrenzt.

**[0020]** Erfindungsgemäß ist eine Mehrzahl von Übertragungs- kinematiken vorgesehen, die über zumindest ein Verbindungsglied zwangsläufig synchronisierbar sind.

**[0021]** Vorzugsweise ist das Verbindungsglied selbstzentrierend gelagert.

**[0022]** Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass sich das Übertragungsverhalten der Kinematik durch Synthese seiner kinematischen Abmessungen optimal an die vorliegenden Lastbedingungen beim Ver-/Entriegeln anpassen lässt.

**[0023]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung mit zusätzlichen Ausgestaltungsdetails und weiteren Vorteilen sind nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben und erläutert.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0024]** Es zeigt:

- Fig. 1 ein typisches Blockschaltbild eines Stellsystems und mögliche Positionen zum Vorsehen einer Ver-/Entriegelungsstelle;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung der Funktion des erfindungsgemäßen Ver- und Entriegelungssystems; und
- Fig. 3 eine Darstellung einer Anwendung des erfindungsgemäßen Ver- und Entriegelungssystems in einem Flugkörperstellsystem.

## DARSTELLUNG VON BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

**[0025]** In Fig. 1 ist ein typisches Blockschaltbild eines Stellsystems mit möglichen Positionen zum Vorsehen einer Ver-/Entriegelungsstelle dargestellt.

**[0026]** Fig. 2 zeigt in schematischer Weise die Funktion des erfindungsgemäßen Ver- und Entriegelungssystems.

**[0027]** Durch die als Harmonisierungskinetik bezeichnete erfindungsgemäße Übertragungskinetik können beliebig vorgefundene unregelmäßige Volllastkennlinien von Betätigungsorganen auf die seitens der Riegelemente geforderten Last- und Kinetikvorgaben optimal abgestimmt werden.

**[0028]** Fig. 3 zeigt eine praktische Anwendung des erfindungsgemäßen Ver- und Entriegelungssystems in einem Flugkörperstellsystem. Darin bezeichnet das Bezugszeichen 2 einen Riegel, das Bezugszeichen 3 die Riegelachse und das Bezugszeichen 1 den zentralen Torquer. Das rechte Schaubild in Fig. 3 zeigt das erfindungsgemäße Lösungskonzept, wobei das Bezugszeichen L die Momentenübersetzung im Losbrechbereich bezeichnet.

### Patentansprüche

#### 1. Ver- und Entriegelungssystem mit reversibler Auslösbarkeit, mit

- zumindest einem Ver-/Entriegelungselement, das zwischen einer Verriegelungsposition und einer Entriegelungsposition bewegbar ist,
- zumindest einem Betätigungsorgan und
- zumindest einer auf das zumindest eine Ver-/Entriegelungselement einwirkenden Übertragungskinetik, wobei die Übertragungskinetik zumindest ein Kinetikglied aufweist, und so ausgebildet ist, dass sie zumindest zwei Totpunktlagen einnehmen kann, wobei die Übertragungskinetik so ausgebildet ist, dass sie eine erste Totpunktlage in der Verriegelungsposition und eine zweite Totpunktlage in der Entriegelungsposition einnimmt,
- und zumindest eines der Kinetikglieder in zumindest einer kinematisch wirksamen Richtung derart dimensioniert ist, dass sich die Übertragungskinetik über ihre jeweilige Totpunktlage hinaus bewegen kann, **dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** zumindest ein Kinetikglied der Übertragungskinetik bezüglich einer wirksamen kinematischen Abmessung definiert veränderbar ist, wobei die definierte Veränderbarkeit der wirksamen kinematischen Abmessung durch eine vorgegebene Längssteifigkeit des Kinetikglieds bewirkt wird, zumindest ein Anschlag

für das Kinetikglied vorgesehen ist, der eine von der definierten Veränderbarkeit der kinematisch wirksamen Abmessung zugelassene Bewegung des Kinetikglieds begrenzt, und eine Mehrzahl besagter Übertragungskinetiken () vorgesehen ist, die über zumindest ein Verbindungsglied zwangsläufig synchronisierbar sind.

2. Ver- und Entriegelungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Übertragungskinetik vier Kinetikglieder aufweist und als viergliedriger Koppelmechanismus aufgebaut ist.

3. Ver- und Entriegelungssystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** zumindest zwei miteinander verbundene Kinetikglieder des viergliedrigen Koppelmechanismus während der Bewegung des Ver-/Entriegelungselements aus der Verriegelungsposition in die Entriegelungsposition oder aus der Entriegelungsposition in die Verriegelungsposition eine Strecklage oder eine Decklage durchfahren.

4. Ver- und Entriegelungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Verbindungsglied selbstzentrierend gelagert ist.

### Claims

#### 1. Locking and unlocking system having reversible triggering, comprising

- at least one locking/unlocking element, which is movable between a locking position and an unlocking position,
- at least one actuation member, and
- at least one transmission linkage which acts on the at least one locking/locking element, the transmission linkage having at least one linkage member and being formed in such a way that it can take on at least two dead-point positions,

the transmission linkage being formed in such a way that it takes on a first dead-point position in the locking position and a second dead-point position in the unlocking position, and at least one of the linkage members being dimensioned in such a way, in at least one kinematically effective direction, that the transmission linkage can move beyond the associated dead-point position thereof,

#### characterised

**in that** at least one linkage member of the transmission linkage is alterable in a defined manner in terms of an effective kinematic dimension, the defined alterability of the effective kinematic dimension being

brought about by a predetermined longitudinal rigidity of the linkage member, at least one stop being provided for the linkage member and delimiting a movement of the linkage member permitted by the defined alterability of the kinematically effective dimension, and a plurality of transmission linkages being provided which can be forcibly synchronised by way of at least one connection member.

2. Locking and unlocking system according to claim 1, **characterised**

**in that** the transmission linkage has four linkage members and is constructed as a four-membered coupling mechanism.

3. Locking and unlocking system according to claim 2, **characterised**

**in that** at least two interconnected linkage members of the four-membered coupling mechanism pass through an extended state or an overlapping state during the movement of the locking/unlocking element from the locking position into the unlocking position or from the unlocking position into the locking position.

4. Locking and unlocking system according to claim 1, **characterised**

**in that** the connection member is mounted in a self-centring manner.

## Revendications

1. Système de verrouillage et de déverrouillage avec capacité de déclenchement réversible, avec

- au moins un élément de verrouillage/déverrouillage qui peut être déplacé entre une position de verrouillage et une position de déverrouillage,
- au moins un organe d'actionnement et
- au moins une cinématique de transmission agissant sur l'élément de verrouillage/déverrouillage au moins au nombre de un, la cinématique de transmission comportant au moins un organe cinématique et étant constituée de telle sorte qu'elle peut adopter au moins deux positions de point mort,

la cinématique de transmission étant constituée de telle sorte qu'elle adopte une première position de point mort dans la position de verrouillage et une deuxième position de point mort dans la position de déverrouillage, et au moins un des organes cinématiques étant, dans au moins une direction efficace au plan cinématique, dimensionné de telle sorte que la cinématique de transmission peut se déplacer au-delà de sa position de point mort respective,

## caractérisé en ce

qu'au moins un organe cinématique de la cinématique de transmission peut être modifié de façon définie en ce qui concerne une dimension cinématique efficace, la variabilité définie de la dimension cinématique efficace résultant d'une rigidité longitudinale spécifiée au préalable de l'organe cinématique, au moins une butée étant prévue pour l'organe cinématique, qui limite un mouvement de l'organe cinématique autorisé par la variabilité définie de la dimension efficace au plan cinématique, et une pluralité desdites cinématiques de transmission étant prévues, qui peuvent être synchronisées de façon forcée par le biais d'au moins un organe de raccordement.

2. Système de verrouillage et de déverrouillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce**

la cinématique de transmission comporte quatre organes cinématiques et est constituée en tant que mécanisme d'accouplement à quatre organes.

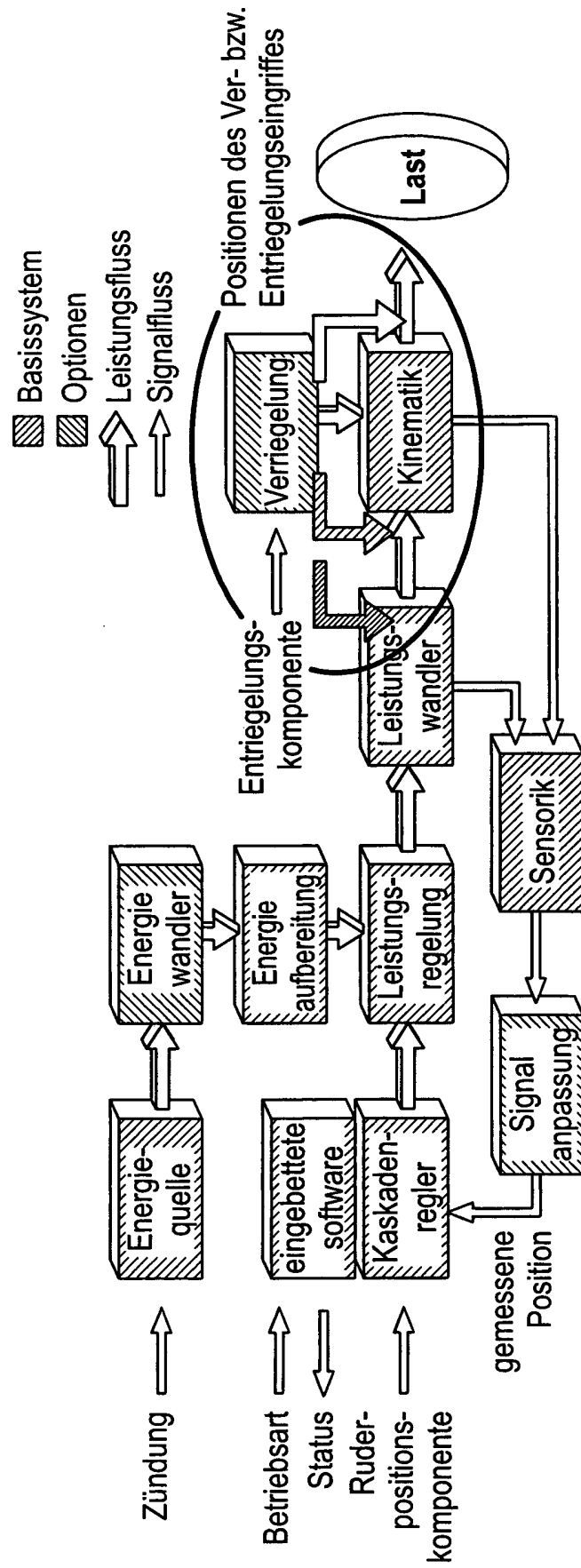
3. Système de verrouillage et de déverrouillage selon la revendication 2, **caractérisé en ce**

**que**, pendant le mouvement de l'élément de verrouillage/déverrouillage à partir de la position de verrouillage vers la position de déverrouillage ou à partir de la position de déverrouillage vers la position de verrouillage, au moins deux organes cinématiques raccordés l'un à l'autre du mécanisme d'accouplement à quatre organes parcourent une position d'extension ou une position de recouvrement.

4. Système de verrouillage et de déverrouillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce**

**que** l'organe de raccordement est supporté de façon autocentrée.

Fig. 1



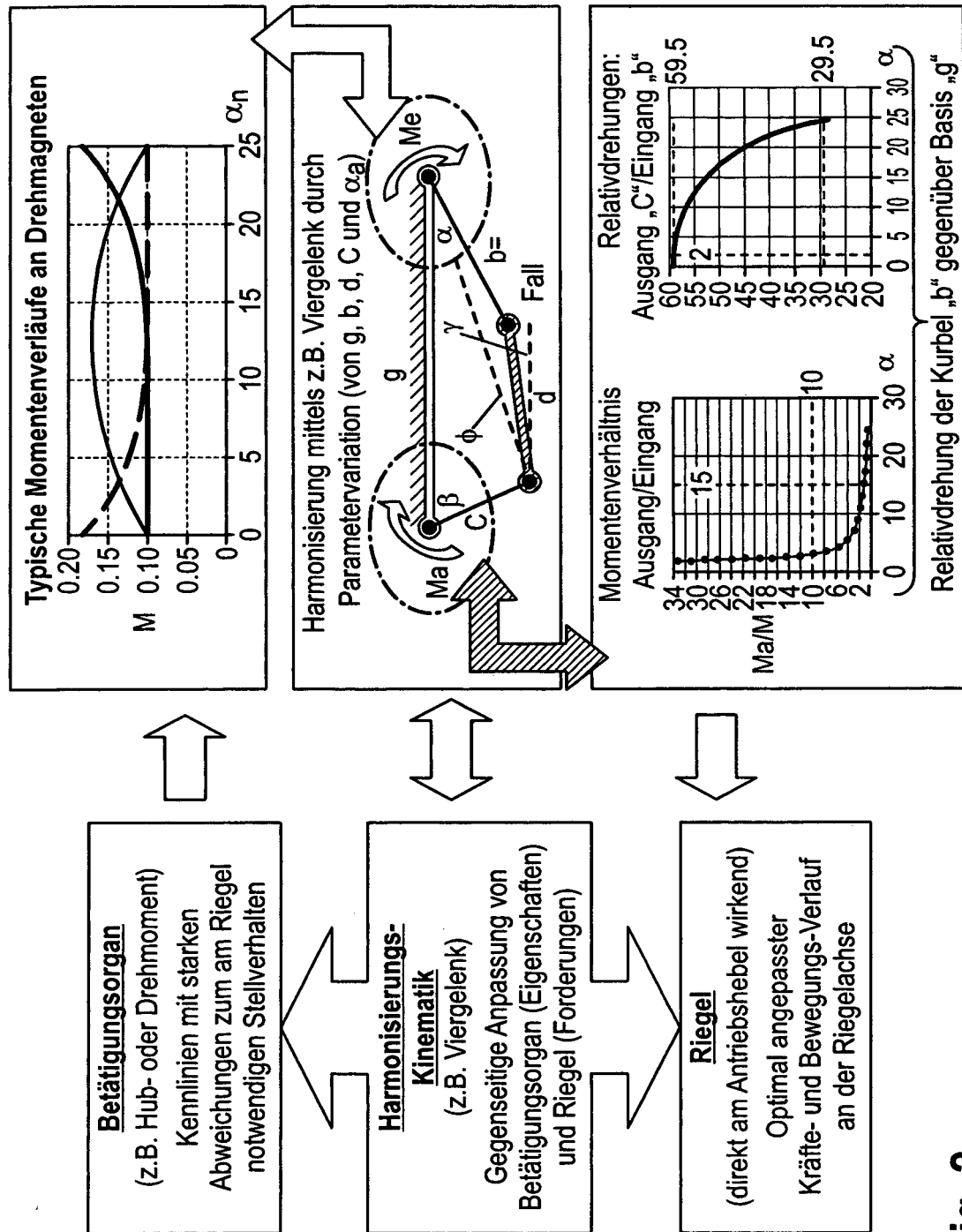
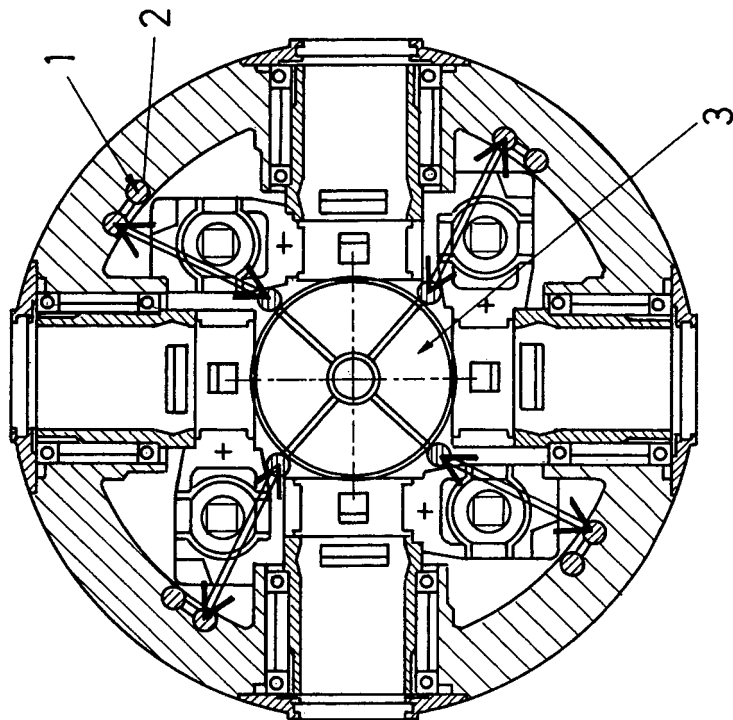
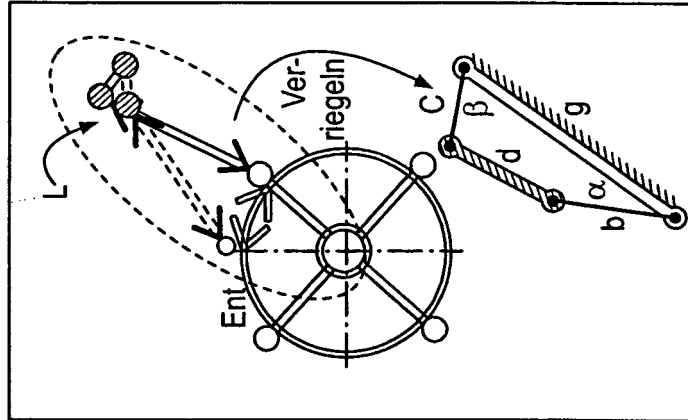


Fig. 2



**Fig. 3**

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- GB 491337 A [0001]