



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 236 673 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.09.2002 Patentblatt 2002/36

(51) Int Cl.7: **B66F 11/00, B66D 3/04**

(21) Anmeldenummer: **02001664.8**

(22) Anmeldetag: **24.01.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **VA TECH HYDRO GmbH & Co.**
1141 Wien (AT)

(72) Erfinder: **Enzenhofer, Walter**
4030 Linz (AT)

(30) Priorität: **20.02.2001 AT 2592001**

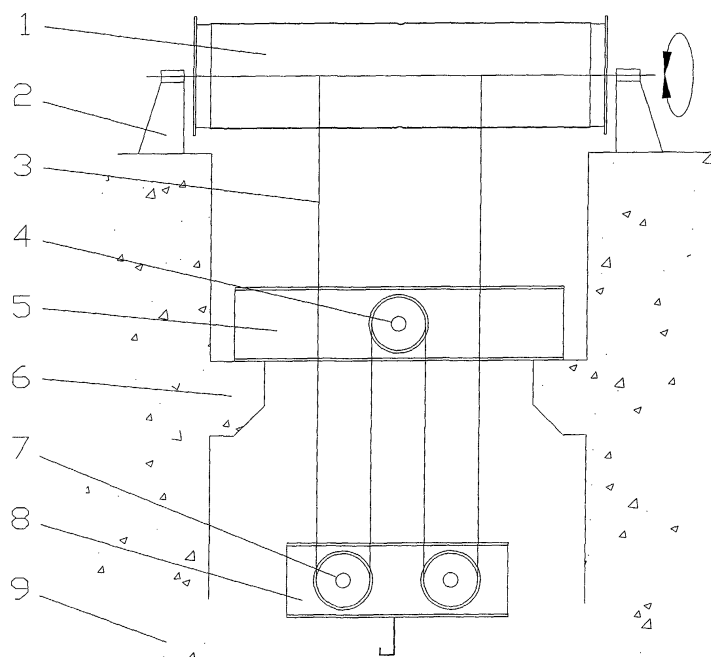
(74) Vertreter: **VA TECH Patente GmbH & Co**
Penzinger Strasse 76
1141 Wien (AT)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Heben einer sich in Abhängigkeit vom Hubweg ändernden Last**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Heben einer sich in Abhängigkeit vom Hubweg ändernden Last, mit einem Windwerk, das eine

Oberflasche **1**, sowie eine Unterflasche **8** und zumindest eine Zwischenflasche **5** aufweist. Dabei ist die Zwischenflasche **5** an einer Abstützvorrichtung **6** abstützbar.

Fig. 1



EP 1 236 673 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Heben einer sich in Abhängigkeit vom Hubweg ändernden Last.

[0002] Bei einer sich in Abhängigkeit vom Hubweg ändernden Last ändern sich in gleicher Weise die Anforderungen an das verwendete Hubwerk, mit welcher die Last bewegt werden soll. Muß bei einer großen Last die Gewichtskraft auf mehrere Seil-, Kettenoder Riemenstränge aufgeteilt werden, und ist ein entsprechend dimensioniertes Windwerk zu verwenden, kann bei einer geringen Last die Gewichtskraft, unter Berücksichtigung der maximal zulässigen Belastung eines Stranges, auf weniger Stränge aufgeteilt sowie ein entsprechend kleineres Windwerk verwendet werden.

[0003] Im Stand der Technik sind verschiedene Verfahren sowie Vorrichtungen zum Heben einer sich in Abhängigkeit vom Hubweg ändernden Last bekannt. Bei Aufzügen mit sich verändernden Lasten werden vornehmlich hydraulische Hubwerke eingesetzt, die sich durch eine einfache und sichere Handhabung auszeichnen. Aufgrund der vielfältigen Steuerungsmöglichkeiten eines solchen Hubwerkes kann, insbesondere durch Beeinflussung der Pumpenleistung, schnell auf die veränderten Lastbedingungen reagiert werden.

[0004] Allerdings erfordern hydraulische Hubeinrichtungen, insbesondere die im Stand der Technik bekannten Pumpensysteme, einen hohen Investitions- und Instandhaltungsaufwand. Zur Absicherung des Betriebes bei einem Ausfall des Pumpensystems sind aufwendige Ersatz- und Sicherungssysteme notwendig. Weiters sind hydraulische Hubeinrichtungen nur bedingt dazu geeignet Lasten über große Hubhöhen zu bewegen. In diesem Fall werden zumeist Koppelstangen eingesetzt, die es erlauben auch mit relativ kurzen Hydraulikzylindern eine große Hubhöhe zu bewältigen. Der Betrieb solcher Systeme ist jedoch kompliziert und durch Unterbrechungen, welche die Justierung der Koppelstange erfordert, äußerst zeitaufwendig.

[0005] Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie ein Verfahren entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 8 weiter zu entwickeln, durch welche ein besonders kostengünstiger Betrieb bei gleichzeitiger geringer Störungsanfälligkeit möglich ist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend der Vorrichtung gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1, sowie entsprechend dem Verfahren gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 8 gelöst.

[0007] Definitionsgemäß bezeichnet der Begriff der Anzahl, eine gewisse Zahl, insbesondere eines Gegenstandes, also das Ein- oder Vielfache dieses Gegenstandes.

[0008] Durch die Änderung der Anzahl der aktiven Stränge, d.h. der Anzahl jener Stränge, welche zur Auf-

nahme der Hubkräfte dienen, erfolgt eine Abstimmung des Parameters der Maximal-Zulässigen-Last - welcher jene Last bestimmt, die gerade noch durch das Hubwerk bewegt werden kann - auf eine Laständerung während des Hubes. Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich besonders bevorzugt für jene Fälle, in denen die Laständerung in Abhängigkeit vom Hubweg vorbestimmt, also keine spontane Laständerung zu erwarten ist.

[0009] Es sind diesbezüglich verschiedene Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich, die allesamt durch eine Veränderung der Anzahl der aktiven Stränge während des Hubes gekennzeichnet sind. Ein Hub bezeichnet dabei definitionsgemäß das Heben der Last, vorzugsweise ohne Unterbrechung.

[0010] Erfindungsgemäß sind auch alle jene besonderen Ausführungsformen umfasst, bei denen durch eine Entlastung oder Belastung einer Flasche, aktive Stränge entlastet oder passive Stränge belastet werden.

[0011] Nach der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird die Anzahl der aktiven Stränge während des Hubes verändert, um so auf eine in Abhängigkeit vom Hubweg auftretende Laständerung, insbesondere ohne Unterbrechung des Hubes, reagieren zu können.

[0012] Einerseits kann dabei nach einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei einer Änderung der Last hin zu höheren Lasten die Anzahl der aktiven Stränge erhöht, andererseits bei einer Änderung der Last hin zu niedrigeren Lasten die Anzahl der aktiven Stränge erniedrigt werden.

[0013] Gegenüber dem Stand der Technik ist es deshalb möglich, eine Last wirtschaftlich und mit geringem Zeitaufwand sowie ohne Unterbrechung über einen großen Hubweg zu bewegen.

[0014] Im Stand der Technik sind komplexe Hubwerke mit mehreren Umlenkmitteln für eine Anwendung bei Kränen und demnach bei in Abhängigkeit vom Hubweg konstanter Last bereits bekannt. Nach DE2116544A1 wird beispielsweise ein Hubwerk eines Kranes gelehrt, wobei die Begriffe der Ober-, Unter-, und Zwischenflasche verwendet werden. Vereinbarungsgemäß bezeichnet eine Flasche dabei ein Tragelement oder einen Rahmen an dem Umlenkmittel eines Flaschenzuges befestigt werden.

[0015] Als Umlenkmittel werden definitionsgemäß insbesondere Sättel und Rollen, vorzugsweise auch Seilrollen oder Seiltrommeln, bezeichnet.

[0016] Erfindungsgemäß dient eine Anzahl der Umlenkmittel zur Übertragung der Hubkräfte zwischen den Strängen des Zugmittels und zugeordneten Tragelementen. Weitere Umlenkmittel können beispielsweise zur Übertragung der Hubkräfte auf die Stränge des Zugmittels eingesetzt werden.

[0017] Als Tragelemente werden bevorzugt solche Bauteile bezeichnet, welche eine Einleitung der Hubkräfte in entsprechende Auflager ermöglichen. Diese

Einleitung kann beispielsweise über Quertraversen oder über eine entsprechende Seiltrommel erfolgen.

[0018] Ein Seil bezeichnet stellvertretend ein aus dem Stand der Technik bekanntes Zugmittel und ist in keiner Weise einschränkend zu verstehen. So können für die Umsetzung der Erfindung auch andere Zugmittel, wie beispielsweise Riemen oder Ketten, eingesetzt werden.

[0019] Nach einer besonderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Last über die Verwendung eines einzigen durchgehenden Zugmittels, beispielsweise eines durchgehenden langen Seiles, hebbar. Diese besondere Ausführungsform zeichnet sich durch einen einfachen Betrieb aus.

[0020] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die Tragelemente bezüglich des Hubweges in mehreren Ebenen übereinander angeordnet wobei der Abstand der Tragelemente unterschiedlicher Ebenen, in Richtung des Hubweges, während des Hebens der Last veränderbar ist. Zusätzlich weist die Vorrichtung, in dieser Ausführungsform, bevorzugt jeweils ein Umlenkmittel in einer, in Richtung des Hubweges, untersten und obersten Ebene, sowie mindestens ein Umlenkmittel in einer Zwischenebene auf, wobei das Umlenkmittel der Zwischenebene unabhängig von den Umlenkmitteln der anderen Ebenen mittels dessen zugeordnetem Tragelement an einer geeigneten Abstützvorrichtung abstützbar ist.

[0021] Bei Kränen ist bekannt, zwischen zwei Hubvorgängen die Zwischenflasche an der Oberflasche anzukuppeln, und damit die Anzahl der aktiven, d.h. kraftaufnehmenden, Seilstränge zu erhöhen. Im Gegensatz dazu wird bei der vorliegenden Erfindung die Anzahl der Stränge während eines einzigen Hubvorganges verändert.

[0022] Nach der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann nunmehr eine von der Oberflasche abgesenkte Zwischenflasche, unabhängig von dieser, an geeigneten Abstützvorrichtungen abgestützt werden, wodurch das Hubwerk mit einer der jeweiligen Last entsprechenden Anzahl an kraftaufnehmenden Strängen betrieben wird.

[0023] Durch die Abstützung der Zwischenflasche, die gegebenenfalls eine Quertraverse aufweist, wird die Anzahl der aktiven Stränge erhöht. Damit kann unterhalb der Abstützvorrichtungen eine entsprechend höhere Last durch das Hubwerk aufgenommen und bewegt werden.

[0024] Weiters wird durch die erfindungsgemäße Vorrichtung sowie durch das erfindungsgemäße Verfahren die benötigte Seillänge minimiert, da gegenüber einem, auf die, während des Hubes, maximal auftretende Last abgestimmten, Hubwerk mit konstanter Anzahl an aktiven Seilsträngen ein deutlich kürzeres Seil verwendet werden kann. Somit besteht die Möglichkeit, eine entsprechend kleinere Seiltrommel zu verwenden.

[0025] Nach einem besonderen Merkmal der Erfindung weist das abzustützende Tragelement, insbeson-

dere die Quertraverse, eine Auskragung auf, wodurch das Tragelement an der Abstützvorrichtung abgestützt werden kann. Dabei handelt es sich um eine besonders einfache und wirtschaftliche Möglichkeit zur Abstützung der Zwischenflasche.

[0026] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung dient ein Bauwerk, z.B. ein Gebäude oder ein Traggerüst als Abstützvorrichtung.

[0027] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung dient ein Vorsprung an einem Gebäude als Abstützvorrichtung.

[0028] Nach einem zusätzlichen Merkmal der Erfindung handelt es sich bei der Last um ein Notschließorgan eines Kraftwerkes, insbesondere um ein Notschließstor eines Wasserkraftwerkes.

[0029] Nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist das Umlenkmittel einer der Zwischenebenen über das Tragelement, insbesondere über eine Auskragung an dem Tragelement, an einem Schacht oder einem Schachtgerüst, vorzugsweise an einem vorspringenden Teil des Schachtes oder des Gerüsts, abstützbar.

[0030] Die Erfindung ist weiters durch ein Verfahren zum Heben einer sich in Abhängigkeit vom Hubweg ändernden Last, mit einer geeigneten Vorrichtung, die ein Zugmittel, sowie ein Windwerk und eine Anzahl von Umlenkmitteln, welche das Zugmittel in eine Anzahl von Strängen unterteilt, aufweist, gekennzeichnet, wobei während des Hubes, insbesondere während kontinuierlichen Hebens der Last, - in Abhängigkeit von der Laständerung - die Anzahl der Stränge, welche durch die Hubkräfte beaufschlagt wird, verändert wird.

[0031] Nach einer besonderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Anzahl der durch die Hubkräfte beaufschlagten Stränge während des Hebens der Last in Abhängigkeit von der Abnahme der Last verringert.

[0032] Nach einem besonderen Merkmal des erfindungsgemäßen Verfahrens wird durch ein Abstützen, beispielsweise an einem Gebäude oder einem Gerüst, zumindest eines der Umlenkmittel, mittels dessen zugeordnetem Tragelement, die Zahl jener Seilstränge, welche zur Aufnahme der Hubkräfte dienen, erhöht.

[0033] Die vorliegende Erfindung ist weiters durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Bewegung eines Notschließorgans eines Kraftwerkes, insbesondere eines Notschließtores eines Wasserkraftwerkes, gekennzeichnet.

[0034] Durch die mechanische Ausführung der Hubvorrichtung kann in diesem Fall vor allem eine höhere Betriebssicherheit erzielt werden.

[0035] Nachfolgend wird das erfindungsgemäße Verfahren, sowie die erfindungsgemäße Vorrichtung schematisch anhand einer nicht einschränkenden Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung zum Heben einer sich in Abhängigkeit vom Hubweg ändernden Last

[0036] In Fig. 1 ist eine Oberflasche mit einem Windwerk, mit einer Seiltrommel 1 und geeigneten Auflagern 2, eine Zwischenflasche mit einer ersten Quertraverse 5 und einer ersten Rolle 4, sowie eine Unterflasche mit einer zweiten Quertraverse 8 und zwei weiteren Rollen 7, sowie ein Seil 3 dargestellt. Wie anhand der schematischen Zeichnung deutlich wird, ist die Zwischenflasche derart ausgeführt, dass eine Abstützung an einem Gebäude 9, vorzugsweise an einer Abstützeinrichtung 6, durchgeführt werden kann. Bei der dargestellten Ausführungsform dient die erste Quertraverse 5 zur Abstützung der Zwischenflasche. Durch dieses Abstützen der Zwischenflasche wird die Gewichtskraft zwischen den Flaschen im unteren Teil des Aufzug-Schachtes 4-strängig übertragen und zumindest teilweise in das Gebäude 9 durch Abstützvorrichtungen 6 eingeleitet. Im oberen Teil des Aufzug-Schachtes dagegen ruht die Zwischenflasche auf der Unterflasche, d.h. die erste Quertraverse 5 auf der zweiten Quertraverse 7, wobei in diesem Bereich die Gewichtskraft nur 2-strängig übertragen und in die Auflager 2 eingeleitet wird.

[0037] Die vorliegende Vorrichtung eignet sich besonders bevorzugt zum Heben eines Notschließtores eines Strömungskanales in einem Wasserkraftwerk. In diesem Fall treten nämlich in einem ersten Bereich des Hubwegs, wenn sich also das Tor noch im Wasser des Strömungskanales befindet, insbesondere durch die Sogwirkung des Wasserstromes hohe hydraulische Kräfte auf, die gegenüber der Hubvorrichtung als zusätzliche Zugkräfte wirksam werden. Diese zusätzlichen Zugkräfte betragen ein Vielfaches der Gewichtskraft des Tores. In diesem Bereich wird durch Abstützung der Zwischenflasche eine 4-strängige Übertragung der Kräfte gewährleistet.

[0038] Sobald diese Sogwirkung entfällt, also spätestens wenn das Tor aus dem Wasser gehoben wurde, muß das Hubwerk nur mehr die Gewichtskraft des Tores bewältigen.

[0039] Das Windwerk ist deshalb so abgestimmt, dass die Zwischenflasche solange abgestützt bleibt, als die überproportional hohen Hubkräfte auftreten.

[0040] Ist dies nicht mehr der Fall kommt durch die Aufwärtsbewegung der Unterflasche die Zwischenflasche auf der Unterflasche zu liegen und wird ebenfalls nach oben befördert.

[0041] Ab diesem Zeitpunkt liegt nur mehr eine entsprechend 2-strängige Kraftübertragung vor, die zur Bewältigung der normalen Gewichtskraft des Notschließtores bei weitem ausreicht. Durch die 2-strängige Betriebsweise kann bei einer, gegenüber der 4-strängigen Betriebsweise, konstanten Antriebsleistung der Seiltrommel 1 eine doppelt so hohe Hubgeschwindigkeit realisiert werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Heben einer sich in Abhängigkeit

vom Hubweg ändernden Last, mit mindestens einem Zugmittel (3), insbesondere einem Seil, einem Riemen oder einer Kette, zur Aufnahme der Hubkräfte, sowie mit mehreren Umlenkmitteln (1,4,7), insbesondere Sättel und/oder Rollen, wobei eine Anzahl der Umlenkmittel (1,4) zur zumindest teilweisen Übertragung der Hubkräfte von den Strängen des Zugmittels auf eine Anzahl von, diesen Umlenkmitteln zugeordneten und insbesondere zur Einleitung der Hubkräfte in Auflager geeigneten, Tragelementen (1,5) vorgesehen ist, wobei die Anzahl der Stränge, welche durch die Hubkräfte beaufschlagt werden, während des Hubes, veränderbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Last über ein einziges durchgehendes Zugmittel hebbbar.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Tragelemente (1,5) bezüglich des Hubweges in mehreren Ebenen übereinander angeordnet sind und der Abstand der Tragelemente (1,5) unterschiedlicher Ebenen, in Richtung des Hubweges, während des Hebens der Last veränderbar ist, und die Vorrichtung weiters jeweils ein Umlenkmittel in einer, in Richtung des Hubweges, untersten und obersten Ebene, sowie mindestens ein Umlenkmittel (4) in einer Zwischenebene aufweist, wobei das Umlenkmittel (4) der Zwischenebene unabhängig von den Umlenkmitteln der anderen Ebenen mittels dessen zugeordnetem Tragelement (5) an einer geeigneten Abstützvorrichtung (6,9) abstützbar ist.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Abstützvorrichtung ein Gebäude (9) oder ein Traggerüst vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Abstützvorrichtung ein Vorsprung (6) an dem Gebäude (9) dient.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der Last um ein Notschließorgan eines Kraftwerkes, insbesondere um ein Notschließstor eines Wasserkraftwerkes, handelt.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umlenkmittel einer der Zwischenebenen mittels dem zugeordneten Tragelement, insbesondere über eine Auskragung, an einem Schacht oder einem Schachtgerüst, vorzugsweise an einem vorspringenden Teil des Schachtes oder Gerüsts, abstützbar ist.

8. Verfahren zum Heben einer sich in Abhängigkeit

vom Hubweg ändernden Last mit einer Vorrichtung, die

- ein Zugmittel, insbesondere ein Seil, einen Riemen oder eine Kette, 5
- sowie eine Anzahl von Umlenkmittel, insbesondere Sättel und/oder Rollen, welche das Zugmittel in eine Anzahl von Strängen unterteilen, 10

aufweist, wobei, während des Hubes, die Anzahl der Stränge, welche durch die Hubkräfte beaufschlagt werden, in Abhängigkeit von der Laständerung verändert wird. 15

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der durch die Hubkräfte beaufschlagten Stränge während des Hebens der Last in Abhängigkeit von der Abnahme der Last verringert wird. 20

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch ein Abstützen, beispielsweise an einem Gebäude oder einem Gerüst, zumindest einer der Sättel oder einer der Rollen die Zahl jener Seilstränge, welche zur Aufnahme der Hubkräfte dienen, erhöht wird. 25

11. Verwendung einer Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7 zur Bewegung eines Notschließorganes eines Kraftwerkes, insbesondere eines Notschließtores eines Wasserkraftwerkes. 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

