

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 346/96

(51) Int.Cl.⁶ : C23G 3/00

(22) Anmeldetag: 26. 2.1996

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1997

(45) Ausgabetag: 25. 5.1998

(56) Entgegenhaltungen:

DE 1926911B2 DE 2627999A1

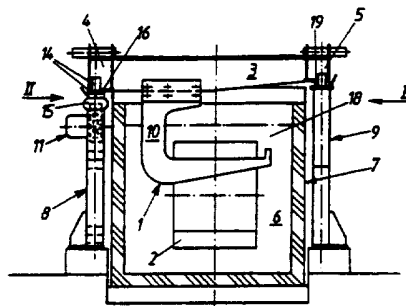
(73) Patentinhaber:

VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH
A-4020 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) EINRICHTUNG ZUM BEHANDELN DES BUNDES IN EINEM TAUCHBAD

(57) Eine Einrichtung zum Behandeln eines Bundes (2) in einem Tauchbad (6) mit einem Aufnahmehaken (1) für mindestens einen Bund (2) weist eine Trageinrichtung (3) für den Aufnahmehaken (1) und die Trageinrichtung (3) jeweils seitlich des Aufnahmehakens (1) stützende Seitenstützen (8, 9) auf, die federnde Aufnahmevorrichtungen (16, 19) zur Aufnahme der Trageinrichtung (3) in einer Höhe, in der ein am Aufnahmehaken (1) hängender Bund in das Tauchbad (6) getaucht ist, aufweisen und ist mit einem Vibrationsantrieb versehen.

Um mit einfachsten Mitteln eine Vibration des Bundes (2) zu ermöglichen, ist der Vibrationsantrieb (11) an nur einer einzigen Seite seitlich des Aufnahmehakens vorgesehen.



Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Behandeln eines Bundes, insbesondere eines Drahtbundes, in einem Tauchbad, insbesondere zum Beizen, mit einem Aufnahmehaken für mindestens einen Bund, mit einer Trageinrichtung für den Aufnahmehaken, mit der Trageinrichtung jeweils seitlich des Aufnahmehakens stützenden Seitenstützen, die federnde Aufnahmevorrichtungen zur Aufnahme der Trageinrichtung in einer Höhe, in der ein am Aufnahmehaken hängender Bund in das Tauchbad getaucht ist, aufweisen, und mit einem Vibrationsantrieb für die Trageinrichtung an nur einer einzigen Seite seitlich des Aufnahmehakens, sowie ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Einrichtung.

Es ist bekannt (DE-18 14 949 C), geschlossene Bunde aus Band bzw. Draht an einem Haken hängend in ein Beizbad einzutauchen und den Haken in Schwingungen zu versetzen, wobei die Schwingungsamplitude entsprechend der Frequenz so groß gewählt wird, daß die Fallbeschleunigung des Beizgutes zwecks kurzzeitigen Abhebens desselben von der Trageinrichtung und zwecks kurzzeitigen Öffnens der Bundwindungen überschritten wird. Hierdurch gelingt es, die Bundwindungen voneinander zu lösen und Behandlungsflüssigkeit in die Zwischenräume gelangen zu lassen, so daß unbehandelte Stellen an dem zu behandelnden Gut vermieden werden. Üblicherweise ist hierbei der Haken mit Schwingungserregern versehen und über ein Gehänge federnd am Kran aufgehängt.

Eine Einrichtung mit einer sich in der Hakenebene erstreckenden Trageinrichtung ist aus dem Firmenprospekt KOBELCO, Kobe Steel, Ltd., bekannt. Bei dieser bekannten Einrichtung befindet sich jeweils ein Vibrationsantrieb an einer der Seitenstützen, an denen die Trageinrichtung, die als längs zum Aufnahmehaken sich erstreckende Traverse ausgebildet ist, jeweils mit einem Ende über jeweils eine Aufnahmevorrichtung abgestützt ist. Die Vibrationsantriebe sind jeweils an Vibrationsstützen befestigt, die sich quer zur Traverse erstrecken und gegenüber dem Fundament abgefedert gelagert sind. Sie bilden jeweils eine Führung für die Trageinrichtung, d.h. die Traverse.

Nachteilig ist hierbei, daß die Konstruktion durch die beidseitige Anordnung von Vibrationsantrieben und Vibrationsstützen aufwendig und teuer ist, wobei insbesondere die Vibrationsantriebe einen wesentlichen Kostenfaktor darstellen. Ein weiterer Nachteil ist, daß die Behandlungsbehälter an beiden Stirnseiten für Wartungszwecke zugänglich sein müssen, was insbesondere für die Anordnung einer seitlichen Absaugleitung hinderlich ist.

Eine Einrichtung der eingangs beschriebenen Art ist aus der DE-19 26 911 B2 bekannt. Die Vibrationseinrichtung ist bei dieser Einrichtung an der Haken für die Bunde aufnehmenden Trageinrichtung vorgesehen, und die Trageinrichtung stützt sich über Federn an ortsfesten Fundamentstützen ab. Nachteilig bei dieser bekannten Konstruktion ist die Lage der Vibrationseinrichtung oberhalb des Beizbades, denn hierdurch ist sie durch aufsteigende Dämpfe, Spritzer etc. gefährdet. Ein weiterer gravierender Nachteil ist darin zu sehen, daß beim Abheben der Trageinrichtung von den Fundamentstützen, d.h. beim Herausheben der Bunde, die Vibrationseinrichtung ebenfalls mitgehoben werden muß, was dazu führen kann, daß die Energieversorgung der Vibrationseinrichtung unterbrochen werden muß.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieser Nachteile und Schwierigkeiten und stellt sich die Aufgabe, eine Einrichtung der eingangs beschriebenen Art derart weiterzuentwickeln, daß eine Vibration eines Bundes mit einfachsten Mitteln möglich ist, wobei die Vibrationseinrichtung gut geschützt unterbringbar ist und Manipulationen an der Vibrationseinrichtung beim Herausheben eines Bundes aus dem Tauchbad unterlassen werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Vibrationsantrieb an einer der Seitenstützen und unabhängig von der Trageinrichtung vorgesehen ist..

Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die den Vibrationsantrieb aufweisende Seitenstütze mit einer in Schwingungen versetzbaren Vibrationsstütze versehen ist, an der der Vibrationsantrieb angebracht ist, und daß die Vibrationsstütze die Aufnahmevorrichtung trägt.

Eine über die gesamte Hakenlänge annähernd gleiche Schwingungsamplitude läßt sich bevorzugt dadurch erzielen, daß der eine Aufnahmeöffnung und eine Hakenbeuge aufweisende Aufnahmehaken in an sich bekannter Weise mit der Hakenbeuge an der Trageinrichtung befestigt ist, wobei der Vibrationsantrieb an jener Seitenstütze vorgesehen ist, die benachbart der Hakenbeuge angeordnet ist.

Zweckmäßig ist, daß die Vibrationsstütze von einem Querträger gebildet wird, an dem etwa mittig der Vibrationsantrieb und die Aufnahmevorrichtung angeordnet sind und daß dieser jeweils endseitig an der Seitenstütze über federnde Elemente gelagert ist.

Die Erfindung stellt sich weiters die Aufgabe, die Einrichtung derart weiterzubilden, daß nach dem Eintauchen des Bundes in das Tauchbad der Bund in hochgehobenem Zustand kurzzeitig noch in Vibrationen versetzt werden kann, wobei zusätzliche Vibrationsantriebe sowie diverse Kupplungen und Energiezuführungen für die Vibrationsantriebe vermieden werden sollen; es soll auch hierbei mit einem einzigen Vibrationsantrieb das Auslangen gefunden werden.

Diese Aufgabe wird bei einer erfindungsgemäßen Einrichtung dadurch gelöst, daß jede Seitenstütze mindestens zwei in unterschiedlichen Höhenlagen befindliche Aufnahmevorrichtungen für die Trageinrichtung aufweist, wobei in oberer Position befindliche Aufnahmevorrichtungen auf einem den Aufnahmehaken samt Bund oberhalb des Tauchbades haltenden Niveau angeordnet sind.

5 Gemäß der DE-18 14 949 C ist es notwendig, den Bund mit Hilfe eines eigenen Kranes mitsamt dem mit zwei Vibrationsantrieben direkt bestückten Haken hochzuheben und im hochgehobenen Zustand kurzzeitig noch in Vibrationen zu versetzen. Hierbei ist nachteilig, daß der Kran während der gesamten Behandlung des Bundes nicht für andere Arbeiten zur Verfügung steht.

10 Zur Vermeidung dieses Nachteiles ist es aus der DE-41 25 124 C bekannt, den Aufnahmehaken an einer Trageinrichtung, die als Traverse ausgebildet ist, zu befestigen und die Traverse mittels eines an ihr befestigten Vibrationsantriebes in Schwingungen zu versetzen. Um die Traverse in unterschiedlichen Höhenlagen in Schwingungen versetzen zu können, wie dies notwendig ist, um ein Abtropfen von Behandlungsflüssigkeit vom fertigbehandelten Bund zu ermöglichen, kann die Traverse mittels Hubwagen, die beiderseits jeweils an einem Ende der Traverse angreifen, gehoben werden. Die Hubwagen müssen 15 hierzu mit einer Kupplungseinrichtung ausgestattet sein, um die für die Vibration der Traverse erforderliche Energie in jeder Höhenlage der an der Traverse vorgesehenen Vibrationseinrichtung zuführen zu können. Diese Konstruktion ist insgesamt sehr aufwendig und erfordert einen speziellen Kran mit beiderseits der Traverse angeordneten synchron laufenden gefederten Hubwagen und zudem aufwendige Kupplungseinrichtungen.

20 Auch bei der im Firmenprospekt KOBELCO, Kobe Steel, Ltd., beschriebenen Einrichtung ist es nicht möglich, eine Vibration des Hakens in angehobener Lage durchzuführen, da bei Hochheben der Trageinrichtung mittels eines Kranes diese aus den Aufnahmevorrichtungen herausgleitet und von den Vibrationsstützen abgehoben wird. Es müßte also der Kran mit einer eigenen Vibrationseinrichtung für den hochgehobenen Aufnahmehaken ausgestattet sein.

25 Demgegenüber braucht erfindungsgemäß zum Zweck des Verbringens des Aufnahmehakens in eine Höhe, in der der Bund nicht mehr in das Bad eintaucht, lediglich die Trageinrichtung vom Kran erfaßt zu werden und von den unteren Aufnahmevorrichtungen abgehoben und in die oberen Aufnahmevorrichtungen eingesetzt zu werden; es ist trotzdem nur ein einziger Vibrationsantrieb erforderlich. Irgendwelche spezielle Kupplungsarbeiten für die Energiezuführleitungen sind beim Anheben und Absetzen des Aufnahmehakens 30 bzw. der Trageinrichtung desselben nicht erforderlich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Vibrationsstütze über jeweils im Bereich einer Aufnahmevorrichtung angeordnete Ausleger geführt, die gegenüber dem Fundament über federnde Elemente abgestützt sind, wobei zweckmäßig ein Ausleger im Bereich der unteren Aufnahmevorrichtung in eine Richtung und ein weiterer Ausleger im Bereich der oberen Aufnahmevorrichtung in die entgegengesetzte Richtung ragt. 35

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die oberen Aufnahmevorrichtungen gegenüber den unteren Aufnahmevorrichtungen seitlich versetzt angeordnet sind, wodurch die Manipulation beim Umsetzen der Trageinrichtung von den unteren Aufnahmevorrichtungen in die oberen Aufnahmevorrichtungen besonders einfach durchführbar ist. Bei dieser bevorzugten Ausführungsform sind 40 die unteren Aufnahmevorrichtungen vorzugsweise in Ideallage angeordnet, d.h. etwa mittig zwischen den jeweils vorgesehenen Fundamentabstützungen (gesehen in vertikaler Richtung), wogegen die oberen Aufnahmevorrichtungen etwas außermittig zu liegen kommen, was jedoch keine besondere Rolle spielt, da die Vibration für das Abtropfen des Bundes keineswegs mit derselben Größe und Effizienz durchgeführt werden muß wie die Vibration des in das Tauchbad eingetauchten Bundes. Zudem ist die Zeitdauer der 45 Vibration für das Abtropfen wesentlich kürzer als die Zeitdauer, die der Bund im Tauchbad zu behandeln ist.

Ein Verfahren zum Betrieb einer erfindungsgemäßen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Vibrationsfrequenz in Abhängigkeit von der Geometrie der Trageinrichtung und der Charakteristik der federnden Elemente eingestellt wird derart, daß über die Länge des Aufnahmehakens, d.h. von der 50 Hakenbeuge bis zur Hakenöffnung, eine annähernd gleich große Schwingungsamplitude auftritt.

Vorzugsweise wird die Betriebs-Vibrationsfrequenz an die mittels Finite-Elemente-Analyse ermittelte erste Eigenfrequenz des Aufnahmehakens, die insbesondere die Hakenspitze anregt, angenähert eingestellt.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand zweier in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert, wobei Fig. 1 eine Ansicht der erfindungsgemäßen Einrichtung von vorne und die Fig. 2 und 3 55 jeweils Seitenansichten in Richtung der Pfeile II und III der Fig. 1 veranschaulichen. Fig. 4 zeigt in zu Fig. 2 analoger Darstellung eine weitere Ausführungsform.

Mit 1 ist ein Aufnahmehaken zur Aufnahme eines Drahtbundes 2 bezeichnet. Dieser Aufnahmehaken 1 ist an einer Trageinrichtung 3 befestigt, die als sich über die Länge des Aufnahmehakens 1 hinaus

erstreckende Traverse ausgebildet ist. Die Endbereiche 4, 5 der Traverse 3 ragen bis zu seitlich eines das Tauchbad 6 aufnehmenden Behälters 7 angeordneten Seitenstützen 8, 9.

Der Aufnahmehaken 1 ist an der Traverse 3 mit seiner Hakenbeuge 10 befestigt. Um den Aufnahmehaken 1 in vertikal gerichtete Schwingungen zu versetzen, ist erfindungsgemäß ein einziger Vibrationsantrieb 11 an nur einer Seite des Aufnahmehakens 1 vorgesehen, u.zw. gemäß der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsform an der Seite, an der die Hakenbeuge 10 liegt.

Die an der Seite der Hakenbeuge 10 angeordnete Seitenstütze 8 ist von einer stabilen Stützkonstruktion gebildet, die zwei Vertikalstützen 12 und diese verbindende Horizontalträger 13 aufweist. An den oberen Enden der Vertikalstützen 12 ist eine Vibrationsstütze 14 angeordnet, die von einem gegen Durchbiegungen versteiften Träger gebildet ist, der sich quer zur vom Aufnahmehaken 1 gebildeten Ebene erstreckt und mit seinen Endbereichen über federnde Elemente 15, wie Schraubenfedern oder Gummipakete oder vorzugsweise Luftfedern, an den oberen Enden der Vertikalstreben 12 abstützt.

Etwa mittig zwischen den Endbereichen der Vibrationsstütze 14 ist eine Aufnahmevorrichtung 16 für die Trageinrichtung, d.h. die Traverse 3, vorgesehen, wobei die Traverse 3 mit einem Endbereich in die Aufnahmevorrichtung 16 einsetzbar bzw. aufsetzbar ist. Diese Aufnahmevorrichtung 16 zentriert die Traverse 3 und fixiert diese in seitlicher Richtung, so daß ein Wandern der Traverse 3 während der Vibrationen verhindert ist. Zwecks Fixierens der Traverse 3 kann die Aufnahmevorrichtung 16 mit Festhaltungsmagneten ausgestattet sein. Zur Verhinderung von Verunreinigungen derselben sind vorteilhaft nicht näher dargestellte Abblasevorrichtungen vorgesehen.

Der Vibrationsantrieb 11 ist direkt unterhalb der Aufnahmevorrichtung 16 an der Vibrationsstütze 14 an Trägern 17 hängend angeordnet. Er ist vorzugsweise von einem zwangssynchronisierten Umwuchtgetriebe gebildet.

Die an der Seite der Hakenöffnung 18 des Aufnahmehakens 1 angeordnete Seitenstütze 9 ist wesentlich einfacher gestaltet, weil hier keine direkte Einleitung von Vibrationskräften erfolgt. Sie weist in der dargestellten bevorzugten Ausführung lediglich eine Aufnahmevorrichtung 19 für die Traverse 3 auf, die ähnlich, jedoch weniger aufwendig gestaltet ist wie die Aufnahmevorrichtung 16 an der gegenüberliegenden Seitenstütze 8. Diese Aufnahmevorrichtung 19 ist am oberen Ende einer Vertikalstütze 20 dieser Seitenstütze 9 federnd gelagert, beispielsweise über ein Gummipaket 21 oder eine Luftfederung. Diese Aufnahmevorrichtung 19 braucht jedoch keine Magnethalterung aufzuweisen, und es kann die Ausführung der federnden Abstützung wesentlich einfacher gestaltet sein als bei der gegenüberliegenden Seitenstütze 8.

Die Geometrie der Traverse 3 und des Aufnahmehakens 1 sowie die Vibrationsfrequenz und Charakteristik der federnden Elemente 15 und 21 sind so aufeinander abgestimmt, daß trotz des einseitigen Vibrationsantriebes 11 eine annähernd gleiche Schwingungsamplitude am Aufnahmehaken 1 und damit am Bund 2 gebildet wird.

Gemäß der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform weist die Seitenstütze 8 jeweils zwei in unterschiedlichen Höhenlagen befindliche Aufnahmevorrichtungen 22, 23 für die Traverse 3 auf, wobei die unteren Aufnahmevorrichtungen 22 zur Aufnahme der Traverse 3 während des Behandelns des Drahtbundes 2 im Tauchbad 6 und die oberen Aufnahmevorrichtungen 23 zum Vibrieren des Drahtbundes 2 oberhalb des Tauchbades 6 dienen, um ein Abtropfen des Drahtbundes 2 zu ermöglichen.

Fig. 4 stellt jene Seitenstütze 8 dar, an der der Vibrationsantrieb 11 vorgesehen ist. Die an der gegenüberliegenden Seite des Behälters 7 vorgesehene Seitenstütze weist ebenfalls zwei in unterschiedlichen Höhenlagen befindliche Aufnahmevorrichtungen auf, kann aber hinsichtlich der Federung und der Aufnahmevorrichtungen wiederum wesentlich einfacher gestaltet sein.

Die Vibrationsstütze 24 der in Fig. 4 dargestellten Seitenstütze 8 ist von einem Querträger 25 und einer vertikalen Strebe 26 gebildet. Sie ist mittels Ausleger 27 an einer am Fundament 28 starr angeordneten Stützkonstruktion 29 federnd abgestützt, wobei federnde Einrichtungen 15 beispielsweise als Luftfedern ausgebildet sind. Ein Ausleger 27 ist in Höhe der unteren Aufnahmevorrichtung 22, die am Querträger 25 angeordnet ist, vorgesehen und erstreckt sich in eine Richtung zu einer Vertikalstütze der Stützkonstruktion 29, welche Vertikalstütze etwa bis zu dieser unteren Aufnahmevorrichtung 22 ragt. Ein weiterer Ausleger 27 ist in Höhe der oberen Aufnahmevorrichtung 23, die am oberen Ende der vertikalen Strebe 26 angeordnet ist, vorgesehen. Dieser Ausleger 27 erstreckt sich in entgegengesetzter Richtung zum unteren Ausleger 27. Der obere Ausleger 27 ist ebenfalls über eine Luftfederung 15 an einer Vertikalstütze der Stützkonstruktion 29 abgestützt, wobei sich diese Vertikalstütze bis etwa in die Höhe der oberen Aufnahmevorrichtung 23 erstreckt. Auf diese Art und Weise ist die Vibrationsstütze 24 gleitreibungsfrei gegenüber den Vertikalstützen geführt und es wird ein seitliches Ausschwingen der Vibrationsstütze 24 verhindert.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele, sondern sie kann in verschiedener Hinsicht modifiziert werden. Beispielsweise ist es möglich den Vibrationsantrieb 11 auch an der Trageinrichtung 3 vorzusehen, wobei dieser an nur einer einzigen Seite seitlich

des Aufnahmehakens 1 angeordnet ist.

Patentansprüche

- 5 1. Einrichtung zum Behandeln eines Bundes (2), insbesondere eines Drahtbundes, in einem Tauchbad (6), insbesondere zum Beizen, mit einem Aufnahmehaken (1) für mindestens einen Bund (2), mit einer Trageinrichtung (3) für den Aufnahmehaken (1), mit die Trageinrichtung (3) jeweils seitlich des Aufnahmehakens (1) stützenden Seitenstützen (8, 9), die federnde Aufnahmevorrichtungen (16, 19; 22) zur Aufnahme der Trageinrichtung (3) in einer Höhe, in der ein am Aufnahmehaken (1) hängender Bund (2) in das Tauchbad (6) getaucht ist, aufweisen, und mit einem Vibrationsantrieb (11) für die Trageinrichtung an nur einer einzigen Seite seitlich des Aufnahmehakens (1), **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vibrationsantrieb (11) an einer der Seitenstützen (8) und unabhängig von der Trageinrichtung (3) vorgesehen ist.
- 10
- 15 2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die den Vibrationsantrieb (11) aufweisende Seitenstütze (8) mit einer in Schwingungen versetzbaren Vibrationsstütze (14) versehen ist, an der der Vibrationsantrieb (11) angebracht ist, und daß die Vibrationsstütze (14) die Aufnahmevorrichtung (16) trägt.
- 20 3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der eine Aufnahmeöffnung (18) und eine Hakenbeuge (10) aufweisende Aufnahmehaken (1) in an sich bekannter Weise mit der Hakenbeuge (10) an der Trageinrichtung (3) befestigt ist, wobei der Vibrationsantrieb (11) an jener Seitenstütze (8) vorgesehen ist, die benachbart der Hakenbeuge (10) angeordnet ist.
- 25 4. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vibrationsstütze (14) von einem Querträger gebildet ist, an dem etwa mittig der Vibrationsantrieb (11) und die Aufnahmevorrichtung (16) angeordnet sind und der jeweils endseitig an der Seitenstütze (8) über federnde Elemente (15) gelagert ist (Fig. 2).
- 30 5. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Seitenstütze (8, 9) mindestens zwei in unterschiedlichen Höhenlagen befindliche Aufnahmevorrichtungen (22, 23) für die Trageinrichtung (3) aufweist, wobei in oberer Position befindliche Aufnahmevorrichtungen (23) auf einem den Aufnahmehaken (1) samt Bund (2) oberhalb des Tauchbades (6) haltenden Niveau angeordnet sind (Fig. 4).
- 35 6. Einrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vibrationsstütze (24) über jeweils im Bereich einer Aufnahmevorrichtung (22, 23) angeordnete Ausleger (27) geführt ist, die gegenüber dem Fundament (28) über federnde Elemente (15) abgestützt sind.
- 40 7. Einrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Ausleger (27) im Bereich der unteren Aufnahmevorrichtung (22) in eine Richtung und ein weiterer Ausleger (27) im Bereich der oberen Aufnahmevorrichtung (23) in die entgegengesetzte Richtung ragt.
- 45 8. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die oberen Aufnahmevorrichtungen (23) gegenüber den unteren Aufnahmevorrichtungen (22) seitlich versetzt angeordnet sind.
9. Verfahren zum Behandeln eines Bundes in einem Tauchbad mit einer Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vibrationsfrequenz in Abhängigkeit von der Geometrie der Trageinrichtung (3) und der Charakteristik der federnden Elemente (15) eingestellt wird derart, daß über die Länge des Aufnahmehakens (1), d.h. von der Hakenbeuge (10) bis zur Hakenöffnung (18), eine annähernd gleich große Schwingungsamplitude auftritt.
- 50 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Betriebs-Vibrationsfrequenz an die mittels Finite-Elemente-Analyse ermittelte erste Eigenfrequenz des Aufnahmehakens, die insbesondere die Hakenspitze anregt, angenähert eingestellt wird.
- 55

AT 403 807 B

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

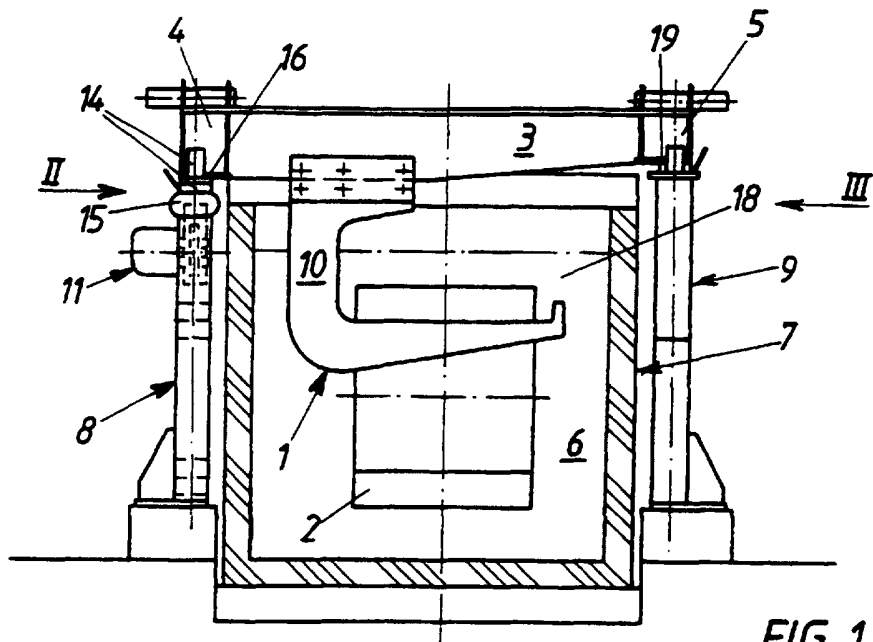


FIG. 1

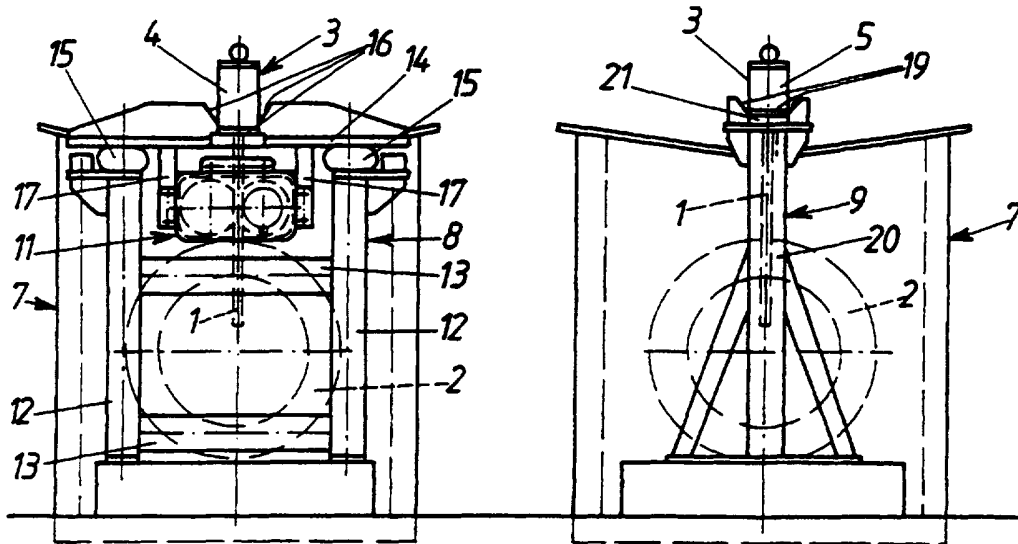


FIG. 2

FIG. 3

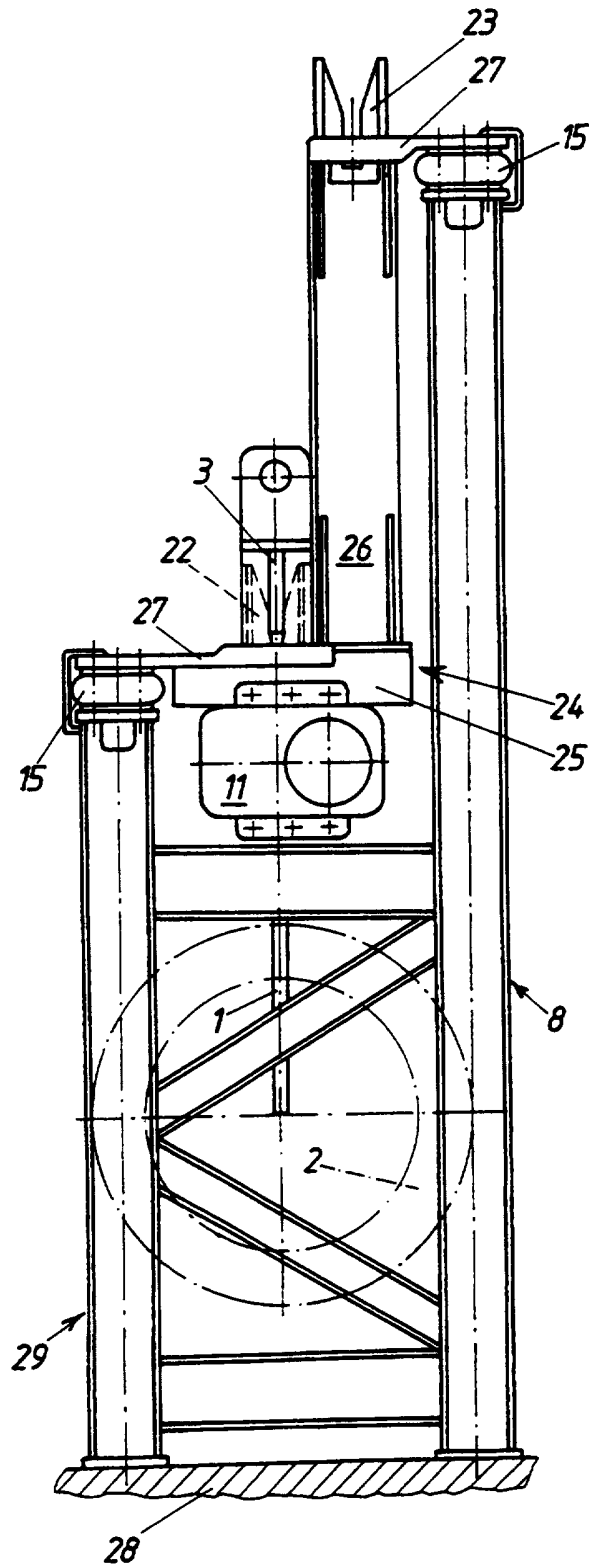


FIG. 4