BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT

Int. Cl.: B 63 c

Deutsche Kl.: 65 b - 16

PATENTSCHRIFT 1247893

Nummer: 1 247 893
Aktenzeichen: K 57568 XI/65 b
Anmeldetag: 4. November 1965
Auslegetag: 17. August 1967
Ausgabetag: 7. März 1968
Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

Verfahren zum Heben eines gesunkenen Schiffes

Patentiert für:
Karl Kristian Kobs Krøyer,
Aarhus-Viby (Dänemark)

Vertreter:
Dr. F. Zumstein, Dr. E. Assmann,
Dr. R. Koenigsberger
und Dipl.-Phys. R. Holzbauer, Patentanwälte,
München 2, Bräuhausstr. 4

Als Erfinder benannt:
Karl Kristian Kobs Krøyer,
Aarhus-Viby (Dänemark)

Beanspruchte Priorität:
Dänemark vom 4. November 1964 (5429) --

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Heben eines gesunkenen Schiffes, wonach Schwimmkörper aus Kunststoff, insbesondere Schaumkunststoff, mit Hilfe eines von einer auf dem Bergungsschiff angeordneten Pumpe erzeugten Wasserstrahles jeweils in einen der Schiffsräume hineingedrückt werden, indem sie zunächst in einen auf dem Bergungsschiff befindlichen Behälter und von diesem aus durch eine damit zusammenwirkende Fördervorrichtung in den den Wasserstrahl führenden, an das zu hebende Schiff angeschlossenen Schlauch eingebracht werden.

Es ist bekannt, größere Kunststoffbälle, z. B. mit einem Durchmesser von 20 cm, in den Rumpf eines gesunkenen Schiffes über ein Rohr mit einem etwas größeren Durchmesser als dem der Kunststoffbälle einzuführen, indem eine Anzahl von nach unten geneigten Wasserstrahlen aus im Mantel dieses Rohres im Abstand angeordneten Düsen gegen die Oberfläche der Kunststoffbälle gerichtet werden, die an Bord des Bergungsschiffes in das Rohr eingeführt werden.

Es ist ferner bekannt, gleich große Kunststoffbälle aus einem Zuleitungsrohr mit Hilfe einer Drehvorrichtung einzeln in einen Schlauch zu drücken, der in das gesunkene Schiff führt.

Weiterhin ist bekannt, mit Hilfe eines Kolbens ebenfalls gleich große, über einen Trichter zugeführte Kunststoffbälle in den mit dem gesunkenen Schiff verbundenen Schlauch zu drücken.

Diese Verfahren können jedoch nur angewandt werden, wenn die Schwimmkörper gleich groß sind und ihr Durchmesser etwa dem Innendurchmesser der entsprechenden Schlauchleitungen entspricht. Werden Bälle mit einem merklich kleineren Durchmesser zusammen mit derartig großen Bällen in eine solche Schlauchleitung eingeführt, so können die kleinen Bälle sich zwischen den großen Bällen und der Innenwand der Schlauchleitung verklemmen und die letztere verstopfen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die obengenannten Nachteile der bekannten Verfahren auszuschalten und ein neues, einfaches und zuverlässiges Verfahren zum laufenden Einführen von Schwimmkörpern verschiedener Größe in das Innere eines gesunkenen oder gestrandeten Schiffes zu schaffen.

Die Lösung der gestellten Aufgabe wird bei einem eingangs erwähnten Verfahren erfindungsgemäß darin gesehen, daß der Behälter Wasser enthält, dessen Spiegel in praktisch konstanter Höhe gehalten wird, und daß die auf oder oberhalb der Wasseroberfläche befindlichen Schwimmkörper durch die Fördervorrichtung erfaßt, unter Wasser gefördert und an einer

Stelle freigegeben werden, von der aus sie während ihrer Zurückbewegung nach oben dicht am Einlaßende der Ansaugleitung der mit dem Behälter zusammenwirkenden bzw. verbundenen Pumpe vorbeikommen müssen, so daß laufend einige von ihnen von der Ansaugströmung mitgerissen und über die Pumpe in den Druckschlauch gefördert werden.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es erstmals möglich, verschieden große Schwimmkörper in das mit dem gesunkenen Schiff verbundene Rohr einzuführen, ohne daß dieses verstopft wird oder die Schwimmkörper beschädigt werden. Dabei erhält man einen Wasserstrom, der z. B. mehr als 25 Volumprozent dieser Schwimmkörper enthält.

Durch Auswahl einer geeigneten Fördervorrichtung für den Transport der Schwimmkörper unter Wasser wird eine Dosierung der in den von der Pumpe erzeugten Wasserstrahl einzubringenden Schwimmkörper dadurch erzielt, daß durch Veränderung der Drehzahl der eine gerichtete Strömung erzeugende Mittel enthaltenden bzw. mit diesen kombinierten Fördervorrichtung im Wasser des Behälters neben einer Änderung der Fördermenge gleichzeitig eine

die Menge der zum Einlaßende der Ansaugleitung der Pumpe geführten Schwimmkörper entsprechend regelnde Strömung erzeugt wird.

Die für den Transport der Schwimmkörper unter Wasser verwendete Fördervorrichtung kann ein Becherrad mit durchlöcherten Bechern sein. Ein derartiges Becherrad hat sich besonders für die Veränderung der Dosierung der Schwimmkörper im Wasserstrom als geeignet erwiesen. So kann einerseits die Drehzahl dieses Becherrades variiert werden. Andererseits kann die Lage der durchlöcherten Becher bezüglich der Umfangsrichtung des Becherrades verändert werden, so daß eine größere oder kleinere Menge von Schwimmkörpern ergriffen wird, die auf der Oberfläche des Wassers schwimmen. Schließlich ist es möglich, die Menge der in den Wasserstrom eingebrachten Schwimmkörper dadurch zu variieren, daß im Wasser des Behälters Strömungen erzeugt werden, durch die eine größere oder kleinere Menge von Schwimmkörpern in den an das Einlaßende der Saugleitung dieser Pumpe angrenzenden Bereich gebracht werden. Solche Strömungen können durch die Verwendung eines Becherrades erzeugt werden, das verstellbare propellerflügelartige Speichen enthält.

So kann bei Verwendung eines derartigen Becherrades vom Bergungsschiff aus die Zufuhrgeschwindigkeit der Schwimmkörper in verschiedene Teile des Inneren des gesunkenen Schiffes schnell verändert werden, um zu vermeiden, daß das Schiff kentert und wieder sinkt, wenn es vom Meeresboden abgehoben worden ist.

Als Fördervorrichtung zum Befördern der Schwimmkörper unter Wasser kann auch eine senkrecht oder geneigt in ein Gehäuse eingebaute Schnecke dienen, wobei der obere Teil dieses Gehäuses als die Schwimmkörper aufnehmender Trichter ausgebildet ist. Durch Änderung der Drehzahl dieser Schnecke kann die Dosierung der Schwimmkörper in dem Wasserstrom innerhalb sehr weiter Grenzen variiert werden.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden Schwimmkörper verschiedener Größe verwendet. Da keine besondere Auswahl getroffen werden muß, können diese an Bord des Bergungsschiffes hergestellt werden. Es ist daher nicht notwendig, an Bord dieses Schiffes Lagerraum für die Platz verbrauchenden Schwimmkörper, die in den Rumpf des zu hebenden Schiffes eingeführt werden, vorzusehen.

Da während des Hebens der Außendruck an der Außenhaut abnimmt, können die nicht verstärkten Teile derselben bersten. Deshalb kann es wünschenswert sein, daß die eingeführten Schwimmkörper aneinander haften und eine zusammenhängende Masse bilden, damit eine Auftriebskraft erzeugt wird, die nur in senkrechter Richtung wirkt und gleichmäßig auf den Teil des Schiffskörpers verteilt wird, der über dieser Masse liegt.

Daher werden die Schwimmkörper jeweils nach ihrem Hineindrücken in einen der Schiffsräume mit einem dünnen Film eines Klebstoffes versehen. Durch das Aufbringen des Klebstoffes auf die Schwimmkörper, nachdem diese in das Innere des Schiffes eingebracht worden sind, wird eine Verstopfung des Zuführungsrohres verhindert.

Durch den Klebstoff haften die Schwimmkörper aneinander, wenn sie durch den Auftrieb der nachfolgenden Lagen zusammengedrückt werden. Der verwendete Klebstoff ist vorzugsweise Asphalt, der eine hohe Affinität zu dem verwendeten Kunststoffmaterial, Polystyrol, hat.

Die Adhäsion kann durch Erwärmung der Oberfläche der Schwimmkörper erzeugt werden, nachdem diese in das Innere des Schiffes eingeführt worden sind.

Sie erfolgt z. B. durch Einführen von Dampf in den Rumpf des Schiffes.

Eine beispielsweise Ausführungsform der Erfindung wird im folgenden an Hand der Zeichnungen näher beschrieben:

Fig. 1 zeigt die Seitenansicht einer Ausführungsform mit einem Becherrad.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt längs der Linie II-II der Fig. 1.

Fig. 3 zeigt schematisch einen senkrechten Schnitt durch eine Ausführungsform mit einer Schnecke.

In den Zeichnungen Fig. 1 und 2 ist **1** eine Zentrifugalpumpe, die von einem Motor **2** angetrieben wird. Die Druckseite dieser Zentrifugalpumpe **1** ist mit dem einen Ende eines Rohres bzw. Druckschlauches **3** verbunden, dessen anderes Ende in das Innere eines zu hebenden Schiffes (nicht gezeigt) eingeführt werden kann.

Die Ansaugseite der Zentrifugalpumpe **1** ist mit dem einen Ende des Rohres **4** verbunden, dessen anderes Ende **6** an den Wasserbehälter **5** angeschlossen ist. Der Wasserbehälter **5** ist mit einer Überlaufleitung **7** versehen, die ein Gitter **8** aufweist, um zu verhindern, daß auf der Oberfläche des Wassers im Behälter **5** befindliche Schwimmkörper **9** mit überschüssigen Mengen von Wasser, das durch eine Zufuhrleitung **10** zugeführt wird, fortgetragen werden. Ein Becherrad **11** ist drehbar auf einer Welle **12** befestigt, die in Lagern **13** sitzt, die an der Innenseite des Behälters **5** angebaut sind. Das Becherrad **11** besteht aus einer Radfelge **14**, die sechs propellerflügelähnliche Speichen **15** trägt, deren Steigung während der Drehung des Becherrades **11** mit Hilfe einer nicht gezeigten Einrichtung verstellt werden kann. Durchlöcherte Becher **16**, die längs ihrer zur Welle **12** des Becherrades **11** parallelen Achse einstellbar sind, sind an dem Rad **11** befestigt.

Das Becherrad **11** wird von einem Motor **18** über eine Kette oder einen Treibriemen **17** angetrieben, wobei zwischen Motor **18** und Kette **17** ein Getriebe **19** geschaltet ist.

Die Vorrichtung weist außerdem eine nicht dargestellte Einrichtung zum Einbringen von Schwimmkörpern in den Behälter **5** auf.

Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird durch die Leitung **10** Wasser in einer solchen Menge in den Behälter **5** zugeführt, daß die Flüssigkeit im Behälter auf einem praktisch konstanten Niveau über dem Boden des Behälters **5** gehalten wird. Überschußwasser wird durch die Überlaufleitung **7** abgeführt. Wenn der Motor **18** anläuft, dreht sich das Becherrad **11** in der in Fig. 1 angezeigten Richtung. Während dieser Bewegung ergreifen die Becher **16** einen Teil der auf der Oberfläche des Wassers schwimmenden Schwimmkörper **9**. Diese werden unter Wasser gefördert und in einer Lage der Becher unterhalb der Öffnung **6** freigegeben, worauf sie nach oben steigen. Der starke, durch die Pumpe **1** erzeugte Ansaugestrom nimmt einen Teil der von den Bechern **16** freigegebenen Schwimmkörper durch die Öffnung **6** mit, worauf diese durch die Zentrifugalpumpe **1** in das Rohr **3** gedrückt werden, aus dem

sie im Inneren des zu hebenden Schiffes freigegeben werden. Durch Verändern der Drehzahl des Becherrades **11** mit Hilfe des Getriebes **19** kann die Dosierung von Schwimmkörpern in dem durch die Zentrifugalpumpe **1** strömenden Wasser eingestellt werden. Diese Dosierung kann außerdem durch Veränderung der Steigung der propellerflügelähnlichen Speichen **15** reguliert werden, so daß in dem Behälter **5** ein stärkerer oder schwächerer Wasserstrom in Richtung zur Öffnung **6** erzeugt wird. Ferner kann die Stellung der Becher **16** verändert werden, um die Menge der von diesen Bechern **16** einzufangenden Schwimmkörper zu variieren. Damit hat man mehrere Möglichkeiten, die Zufuhrmenge von Schwimmkörpern in das zu hebende Schiff ohne Veränderung der Drehzahl der Zentrifugalpumpe zu regulieren. Dies kann wünschenswert sein, um eine Überdosierung von Schwimmkörpern und damit eine Verstopfung des Rohres bzw. Druckschlauches **3** zu vermeiden.

Die in Fig. 3 dargestellte Ausführung der Vorrichtung besteht aus einem Behälter **21** mit einem Kugelschwimmer **22**, der ein in das Wasserzufuhrrohr **24** eingebautes Ventil **23** steuert. Eine vom Gehäuse **26** umgebene senkrechte Schnecke **25** ist in diesen Behälter **21** eingebaut. Die Schnecke **25** sitzt drehbar in Lagern am oberen und unteren Ende dieses Behälters **21** und wird von einem nicht dargestellten Motor angetrieben. Das obere Ende des Gehäuses **26** ist als Trichter **27** ausgebildet, der die Schwimmkörper **28** enthält.

Das Gehäuse **26** öffnet sich unten in eine Kammer **29**, die in Verbindung mit einer Ansaugöffnung **30** einer Pumpe **31** steht. Die Druckseite dieser Pumpe **31** ist an dem einen Ende eines Rohres **32** befestigt, dessen anderes Ende in das Innere eines zu hebenden Schiffes eingebracht werden kann. Die Kammer **29** ist mit der sie umgebenden Wassermenge **33** durch ein Rohr **34** verbunden. Über dem freien Ende dieses Rohres **34** ist ein umgekehrter Trichter **35** vorgesehen, der mit einer Leitung **36** verbunden ist, die außerhalb des Behälters und oberhalb dessen Flüssigkeitsniveau endigt.

Der obere Teil des Behälters **21** ist mit einer Leitung **37** für das Einführen von Schwimmkörpern in den Behälter **21** verbunden. Am oberen Rand des Trichters **27** ist eine durchlöcherte Ringleitung **38** angebaut, um Wasser auf die Innenseite dieses Trichters **27** zu leiten. Das obere Ende des Behälters **21** ist wie ein Schornstein **39** geformt, durch den Luft in die Atmosphäre entweichen kann, die zusammen mit den Schwimmkörpern in den Behälter **21** hineingebracht wurde.

Wenn die Pumpe **31** in Tätigkeit tritt, erzeugt sie einen Wasserstrom in dem Rohr **32**, indem sie Wasser durch das Rohr **34** und die Kammer **29** ansaugt. Die in dieser Kammer **29** erzeugte Strömung trägt die in diese Kammer mit Hilfe der sich drehenden Schnecke **25** eingeführten Schwimmkörper in die Ansaugöffnung **30** dieser Pumpe **31**. Die Schwimmkörper werden in einem Luftstrom durch das Rohr **37** in den Behälter **21** eingeführt. Sie fallen nach unten, bis sie die Innenseite des Trichters **27** oder andere Schwimmkörper berühren, die vorher in diesen Trichter **27** eingebracht wurden. Um diese Schwimmkörper **28** in den Arbeitsbereich der Förderschnecke zu bringen, kann Wasser durch die Ringleitung **38** zugeführt werden, wodurch ein Film aus fließendem Wasser auf der Innenseite dieses Trichters **27** entsteht. Um die Bewegung der Schwimmkörper **28** in den Arbeitsbereich der Schnecke **25** zu erleichtern, ist der obere Teil dieser Schnecke konisch ausgeführt.

Falls die Pumpe **31** ausfällt und nicht arbeitet, so werden die in die Kammer **29** geförderten Schwimmkörper nicht etwa in dieser Kammer zusammengepreßt, sondern verlassen diese Kammer durch das Rohr **34** und werden nach außerhalb des Behälters **21** getragen.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Heben eines gesunkenen Schiffes, wonach Schwimmkörper aus Kunststoff, insbesondere Schaumkunststoff, mit Hilfe eines von einer auf dem Bergungsschiff angeordneten Pumpe erzeugten Wasserstrahles jeweils in einen der Schiffsräume hineingedrückt werden, indem sie zunächst in einen auf dem Bergungsschiff befindlichen Behälter und von diesem aus durch eine damit zusammenwirkende Fördervorrichtung in den den Wasserstrahl führenden, an das zu hebende Schiff angeschlossenen Schlauch eingebracht werden, dadurchgekennzeichnet, daß der Behälter (**5**, **21**) Wasser enthält, dessen Spiegel in praktisch konstanter Höhe gehalten wird, und daß die auf oder oberhalb der Wasseroberfläche befindlichen Schwimmkörper (**9**, **28**) durch die Fördervorrichtung (**11**, **25**) erfaßt, unter Wasser gefördert und an einer Stelle freigegeben werden, von der aus sie während ihrer Zurückbewegung nach oben dicht am Einlaßende (**6**, **30**) der Ansaugleitung der mit dem Behälter zusammenwirkenden bzw. verbundenen Pumpe (**1**, **31**) vorbeikommen müssen, so daß laufend einige von ihnen von der Ansaugströmung mitgerissen und über die Pumpe in den Druckschlauch (**3**, **32**) gefördert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Dosierung der in den von der Pumpe (**1**, **31**) erzeugten Wasserstrahl einzubringenden Schwimmkörper (**9**, **28**) dadurch erzielt wird, daß durch Veränderung der Drehzahl der eine gerichtete Strömung erzeugende Mittel (**15**) enthaltenden bzw. mit diesen kombinierten Fördervorrichtung (**11**, **25**) im Wasser des Behälters (**5**, **21**) neben einer Änderung der Fördermenge gleichzeitig eine die Menge der zum Einlaßende (**6**, **30**) der Ansaugleitung der Pumpe (**1**, **31**) geführten Schwimmkörper (**9**, **28**) entsprechend regelnde Strömung erzeugt wird.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwimmkörper (**9**, **28**) jeweils nach ihrem Hineindrücken in einen der Schiffsräume mit einem dünnen Film eines Klebstoffes versehen werden.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Klebstoff Asphalt dient, und daß — um das Zusammenkleben zu ermöglichen — die Schwimmkörper (**9**, **28**) nach ihrem Hineindrücken in einen der Schiffsräume erwärmt werden.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Fördervorrichtung ein Becherrad (**11**) mit durchlöcherten Bechern (**16**) dient.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Becher (**16**) dieses

Becherrades (**11**) bezüglich dessen Umfangsrichtung verstellbar sind.

7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Becherrad (**11**) als eine gerichtete Strömung erzeugende Mittel propellerflügelähnliche Speichen (**15**) enthält, deren Steigung verstellbar ist.

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Fördervorrichtung eine senkrecht oder geneigt in ein Gehäuse (**26**) eingebaute Schnecke (**25**) dient, wobei der obere Teil dieses Gehäuses als die Schwimmkörper (**28**) aufnehmender Trichter (**27**) ausgebildet ist.

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine an sich bekannte Zuführeinrichtung, z. B. eine am Ende mit Düsen versehene Rohrleitung aufweist, über die der Klebstoff in den Bereich des Auslaßendes des Druckschlauches (**3, 32**) für die Schwimmkörper (**9, 28**) im Innern eines zu hebenden Schiffes eingespritzt wird.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine an sich bekannte Heizeinrichtung aufweist, um ein Heizmittel, z. B. Dampf, in das Innere eines zu hebenden Schiffes einzuführen.

In Betracht gezogene Druckschriften:
USA.-Patentschriften Nr. 2 857 873, 2 844 116.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

709 637/64 8. 67 Bundesdruckerei Berlin

ZEICHNUNGEN BLATT 1

Nummer: **1 247 893**
Int. Cl.: **B 63 c**
Deutsche Kl.: **65 b - 16**
Auslegetag: 17. August 1967

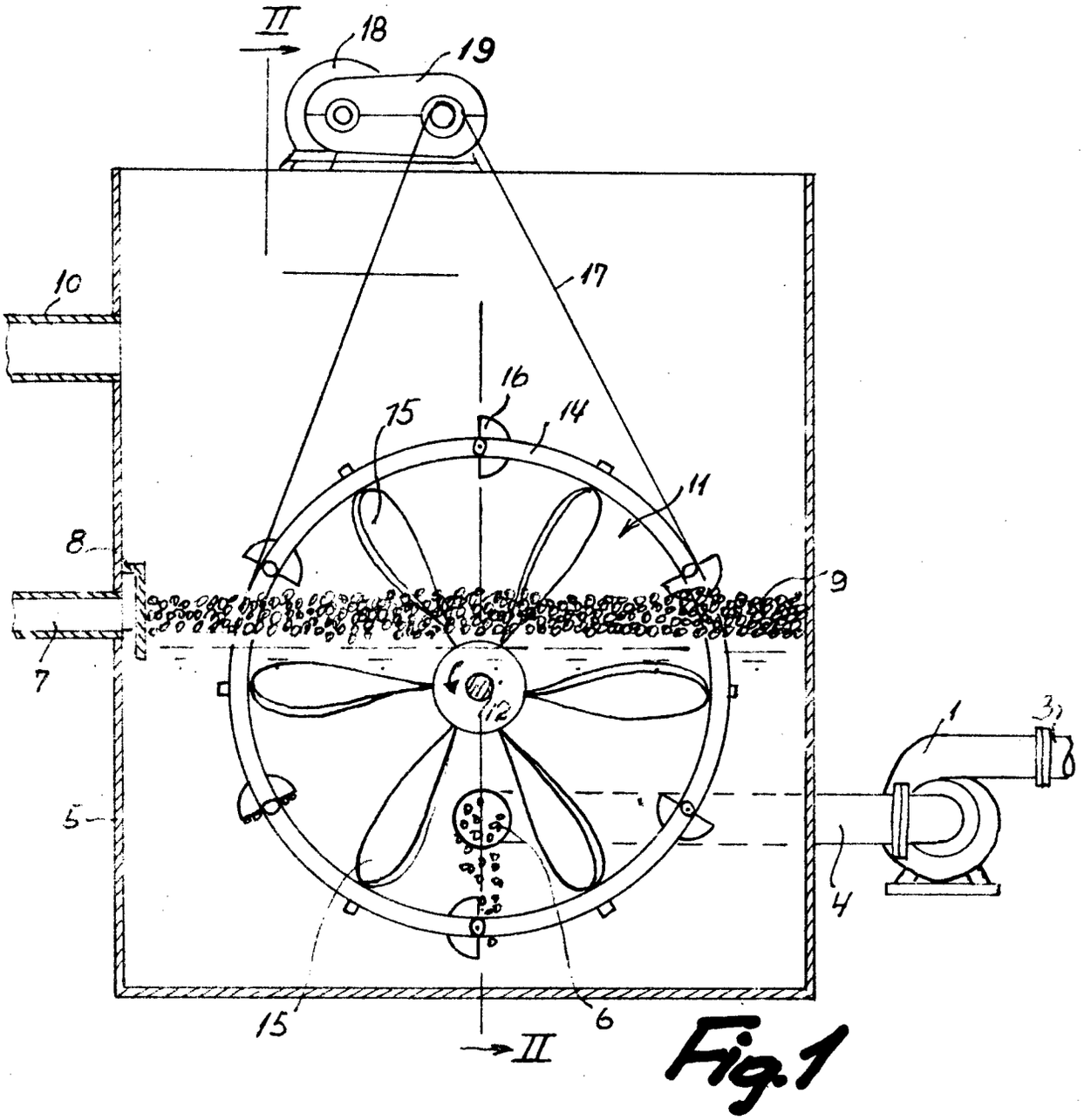


Fig. 1

Nummer: **1 247 893**
Int. Cl.: B **63** c
Deutsche Kl.: **65** b - **16**
Auslegetag: 17. August 1967

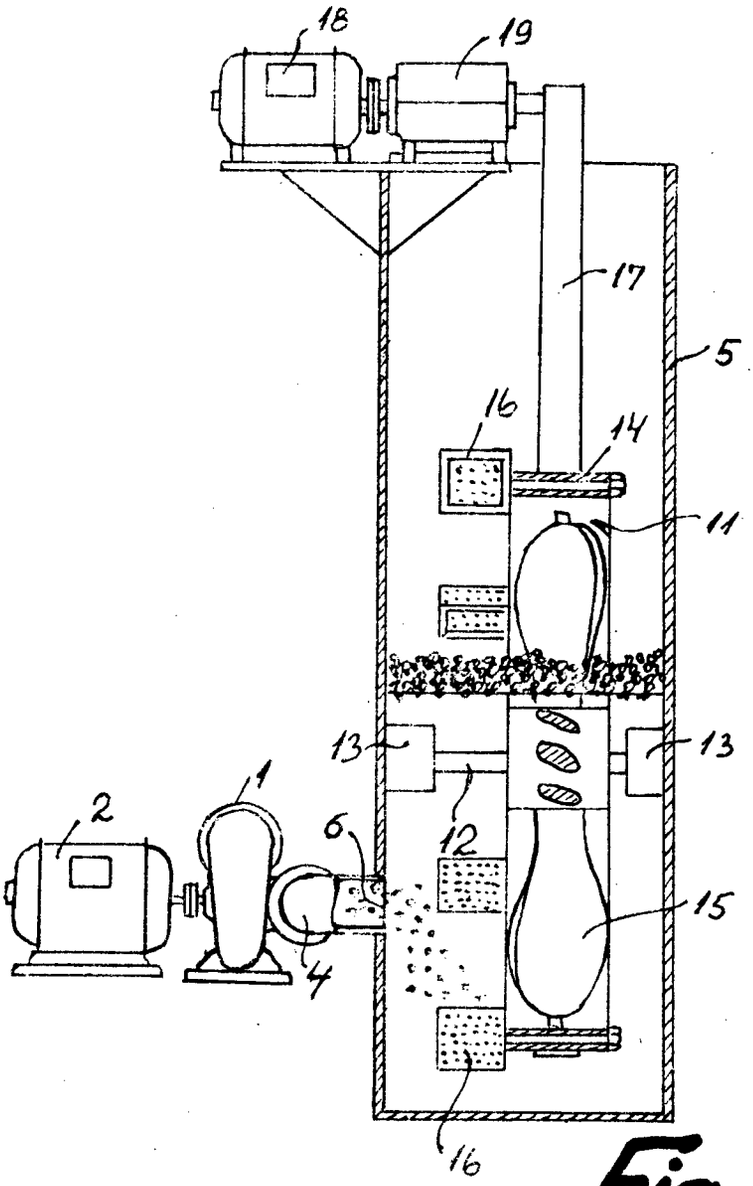


Fig. 2

Nummer: **1 247 893**
Int. Cl.: B **63** c
Deutsche Kl.: **65** b - **16**
Auslegetag: 17. August 1967

Fig. 3

