



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **231 205 A3**4(51) **B 63 B 59/00****AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

(21) WP B 63 B / 255 067 3

(22) 23.09.83

(45) 24.12.85

(71) siehe (72)

(72) Brachwitz, Dieter, 1800 Brandenburg, Erich-Schröder-Straße 7; Kaiser, Otfried; Trotzer, Horst; Wichmann, Peter; Lerche, Wolfgang, Dr.-Ing., DD

**(54) Einrichtung zur mechanischen Unterbodenbearbeitung von Schiffen im Dock**

(57) Ziel der Erfindung ist es, das komplexe System der Bearbeitung der Schiffsseiten durch eine entsprechende Technik für den Unterboden zu ergänzen. Die Aufgabe besteht darin, eine auf dem Dockboden unter dem Schiffskörper manövrierfähige Einrichtung zu schaffen, die eine mechanische Reinigung oder Entrostung des Unterbodens in seinen ebenen, begrenzt geneigten und verformten Bereichen ermöglicht. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Dreiradfahrzeug mit einem Diesel-Hydraulischen-Antriebsaggregat realisiert. Durch die Lenkbarkeit des Einzelrades wird eine hohe Manövrierfähigkeit zwischen den Pallungen erreicht. Dieser Geräteträger weist ein Tragarmpaar auf, mit dem das jeweilige Arbeitsgerät an den Unterboden geführt wird. Als Arbeitsgerät kommen Bürsten, Wasserstrahlgeräte und Schleuderstrahlgeräte zum Einsatz, deren Ver- und Entsorgungseinrichtungen im Geräteträger angeordnet sind. Fig. 2

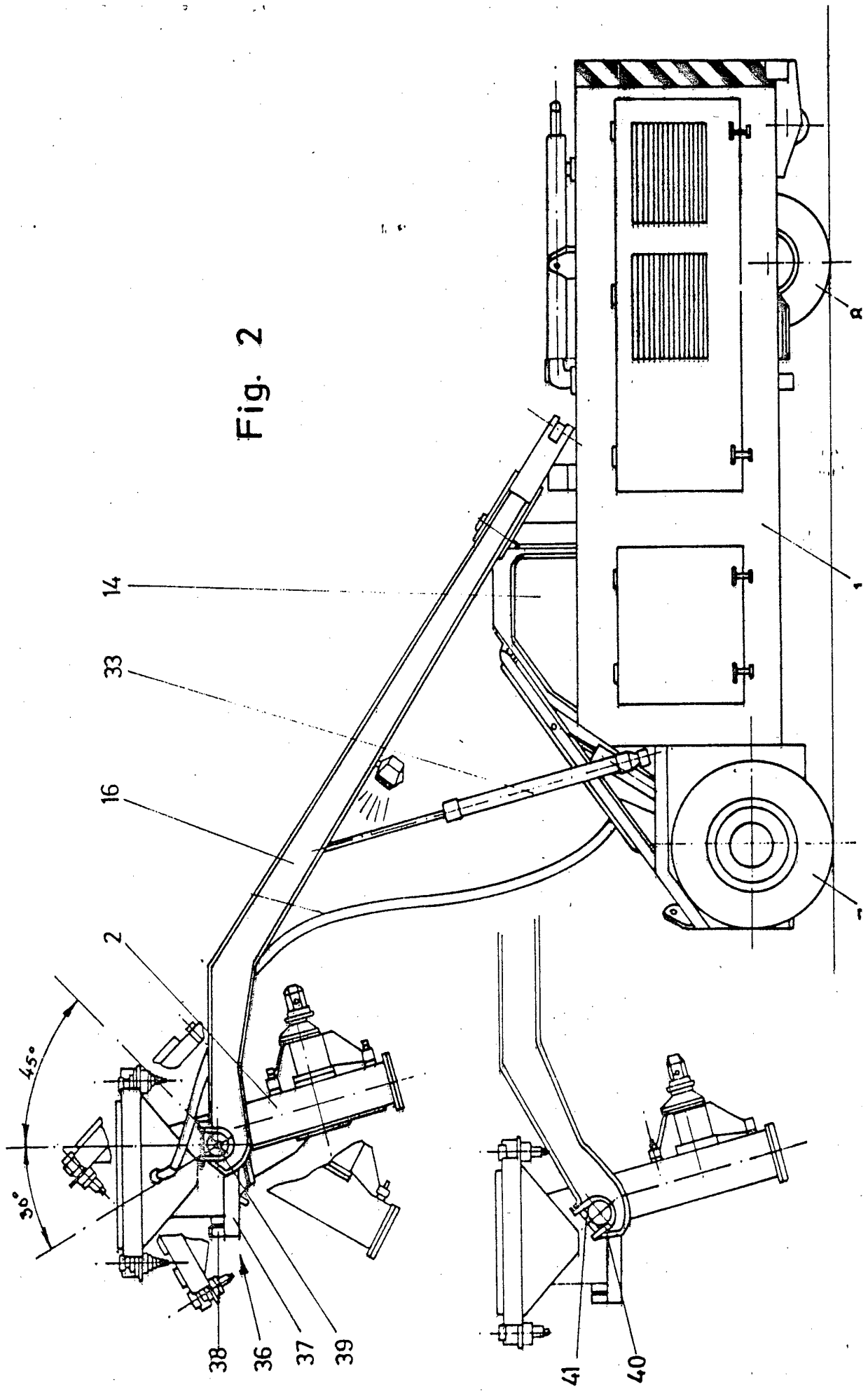


Fig. 2

### Patentansprüche:

1. Einrichtung zur mechanischen Unterbodenbearbeitung von Schiffen im Dock bestehend aus einem mobilen Geräteträger, der über Tragarme verfügt, mit denen das Arbeitsgerät sowohl an den zu bearbeitenden Unterboden herangeführt, als auch seitlich begrenzt aus der Mitte des Geräteträgers verschwenkt werden kann, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtung aus dem mobilen Geräteträger (1) und mehreren, wahlweise einsetzbaren Arbeitsgeräten zur Reinigung vorzugsweise mittels Hochdruckwasserstrahlgerät oder Bürstenreinigungsgerät bzw. zur Entrostung vorzugsweise mittels Schleuderstrahlgerät mit zum Unterboden gerichteter Arbeitsöffnung besteht, wobei die am Geräteträger (1) angelenkten Tragarme (16) eine schnell kuppelbare, eine Anpassung an die ebenen, begrenzt geneigten und verformten Bereiche des Unterbodens gewährleistende kardanische Aufnahme (36) für das gewählte Arbeitsgerät aufweisen, welches durch den Schwenkantrieb der Tragarme (16) mit einer ein Anliegen der Arbeitsöffnung an den Unterboden gewährleistenden Mindestkraft andrückbar ist, die in Verbindung mit um die Arbeitsöffnung angeordneten Kontaktpunkten automatisch einstellbar ist, und daß die Arbeitsgeräte mit auf dem Geräteträger (1) befindlichen Ver- und Entsorgungseinrichtungen über kuppelbare Leitungen in Wirkverbindung stehen.
2. Einrichtung zur mechanischen Unterbodenbearbeitung von Schiffen im Dock nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die kardanische Aufnahme (36) als ein das Arbeitsgerät in Normallage horizontal umgebender Rahmen (37) mit zwei sich unter einem rechten Winkel schneidenden Schwenkachsen darstellt, wobei die eine Schwenkachse über ein den Rahmen (37) mit dem Arbeitsgerät verbindendes Schwenklager (38) realisierbar ist, während zur Realisierung der anderen Schwenkachse an den entsprechenden Seiten des Rahmens (37) angeordnete Zapfen (39) mit an den freien Enden der Tragarme (16) befindlichen, ein Herausheben des Arbeitsgerätes ermöglichenden Lagerschalen (40) korrespondieren und daß sich der Schwerpunkt des Arbeitsgerätes unterhalb der Schwenkachsen befindet.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung findet Anwendung im Schiffbau sowohl im Neubau als auch im Reparaturbereich.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Der bekannte Stand der Technik weist eine Vielzahl von Einrichtungen aus, die der mechanisierten Reinigung und Entrostung des Unterbodens von Schiffen dienen.

Gemäß SU-EB 297 527 ist eine mobile Einrichtung bekannt, die auf dem Dockboden unter dem auf Pallungen aufliegenden Schiffskörper verfahren werden kann. Auf dem Fahrzeug ist ein Hebelmechanismus angeordnet, mit dem eine, um eine senkrechte Achse rotierende Scheibenbürste gegen die zu reinigende Fläche bewegt wird. Die Scheibenbürste beseitigt den Bewuchs sowie Farbreste und lösen Rost vom Unterboden.

Der Mangel dieser Einrichtung besteht darin, daß die von ihr bearbeitete Fläche nicht die für eine Konservierung mittels Farbauftrag erforderlichen Qualitätsparameter aufweist.

Dieser Mangel kann durch ein Schleuderstrahlgerät behoben werden, mit dem eine nahezu rostfreie Unterbodenfläche erzielt wird und damit für eine anschließende Konservierung beste Voraussetzungen geschaffen sind. Ein derartiges mobiles Schleuderstrahlgerät ist in der US-PS 4.092.942 beschrieben. Diese Einrichtung besteht aus der Kombination eines als Raupenfahrzeug ausgebildeten Geräteträgers mit einem Schleuderstrahlaggregat. Am Geräteträger ist an horizontalachsigen Gelenkpunkten ein schwenkbares Tragarmpaar angeordnet, an dessen Ende das Schleuderstrahlaggregat gelagert ist. In dieser Aufhängung pendelt das Schleuderstrahlaggregat um eine zur Schwenkachse des Tragarmpaares parallele Achse. Damit wird erreicht, daß das Schleuderstrahlaggregat mit seiner Austrittsöffnung zur Bearbeitungsfläche gerichtet ist.

Durch Hydraulikzylinder wird das Tragarmpaar um die besagte Achse verschwenkt und das Schleuderstrahlaggregat gegen den Unterboden des Schiffes gedrückt. Das Schleuderstrahlaggregat verfügt über einen geschlossenen Strahlmittelkreislauf, aus dem die abgeschlagenen Schmutz- und Staubteilchen herausgefiltert werden und das aufbereitete Strahlmittel über geeignete Fördereinrichtungen dem Schleuderrad zugeführt wird. Durch Überlagerung der Fahrbewegung des Geräteträgers und der Funktion des Schleuderstrahlaggregates ist eine kontinuierliche Entrostung des Unterbodens des Schiffes möglich.

Der wesentliche Nachteil des beschriebenen mobilen Schleuderstrahlgerätes ergibt sich aus der ausschließlichen Eignung für das Entrosten des Schiffunterbodens. Insbesondere bei Schiffen, die nach langem Einsatz zur Erneuerung des Farbanstriches eingedockt werden, weist die Außenhaut einen starken Bewuchs auf, dessen Beseitigung durch das Schleuderstrahlaggregat zu dessen Verstopfung und damit zur Funktionsunfähigkeit führt.

Die komplexe Bearbeitung des Unterbodens von Schiffen erfolgt nach dem gegenwärtigen bekannten Stand der Technik in den Teilkomplexen „Reinigen“ und „Entrosten“. Die dazu notwendige Gerätetechnik stellt sich, wie beschrieben, als eine auf den jeweiligen Bearbeitungsprozeß zugeschnittene technische Lösung dar. Dabei bildet das jeweilige Arbeitsgerät mit dem dazugehörigen mobilen Geräteträger eine untrennbare Funktionseinheit, die eine Umrüstung auf andere Bearbeitungsarten nicht zuläßt.

Ein weiterer Mangel des vorliegenden Standes der Technik besteht darin, daß das von den Tragarmen des Geräteträgers aufgenommene Arbeitsgerät infolge seiner Beweglichkeit um die beschriebene Pendelachse eine die notwendige Abdichtung gewährleistende Anlage der Austrittsöffnung des Schleuderstrahlaggregates an die zu bearbeitende Fläche nur im ebenen bzw. im einachsigen verformten Bereich des Unterbodens zuläßt. Damit sind die mehrachsigen verformten Bereiche insbesondere des Vor- und Achterschiffes dieser Gerätetechnik nicht mit der notwendigen Effektivität zugänglich.

### Ziel der Erfindung

Der nützliche Effekt, der bei Anwendung der Erfindung im Vergleich zu bekannten technischen Lösungen eintritt, besteht in einer sinnvollen Ergänzung des komplexen Systems der Bearbeitung der Schiffseiten durch eine entsprechende Technik für den Unterboden. Damit werden Voraussetzungen dafür geschaffen, daß die Reinigung, Entrostung und Konservierung des Schiffskörpers im Dock mit minimalen Dockliegezeiten verbunden ist.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine auf dem Dockboden unter dem Schiffskörper manövrierfähige Einrichtung zu schaffen, die eine mechanisierte Reinigung und/oder Entrostung des Unterbodens in seinen ebenen, begrenzt geneigten und verformten Bereichen ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen mobilen Geräteträger gelöst, der wahlweise mit einem von mehreren unterschiedlichen Arbeitsgeräten zum Reinigen oder Entrostern ausgerüstet werden kann. Die Arbeitsöffnung der einzelnen Arbeitsgeräte ist dabei zum Unterboden des zu bearbeitenden Schiffes gerichtet. Eine schnell kuppelbare kardanische Aufnahme, die in die am Geräteträger angelenkten Tragarme eingesetzt wird, gewährleistet die rasche Austauschbarkeit der Arbeitsgeräte. Die kardanische Ausbildung der Aufnahme sichert, daß sich das gewählte Arbeitsgerät an die ebenen, begrenzt geneigten und verformten Bereiche des Unterbodens mit seiner Arbeitsöffnung anpaßt, wenn es durch den Schwenkantrieb der Tragarme mit einer definierten Mindestkraft gegen den Unterboden gedrückt wird. Diese Mindestkraft stellt sich automatisch in Verbindung mit Kontaktpunkten ein, die um die Arbeitsöffnung angeordnet sind und bei Anlage am Unterboden ein entsprechendes Signal an den Schwenkantrieb übermitteln. Die Arbeitsgeräte sind mit den Ver- und Entrostungseinrichtungen, die auf dem Geräteträger installiert sind, durch kuppelbare Leitungen verbunden.

Die erfindungsgemäß ausgeführte Form der kardanischen Aufnahme wird aus einem Rahmen gebildet, der das in Normallage befindliche Arbeitsgerät horizontal umgibt. Der Rahmen weist zwei Schwenkachsen auf, die sich unter einem rechten Winkel schneiden. In der einen Schwenkachse wird das Arbeitsgerät mittels Schwenklager angeordnet, während in der anderen Schwenkachse der Rahmen von den Tragarmen des Geräteträgers aufgenommen wird. Der Rahmen ist deshalb an den beiden entsprechenden Seiten mit Zapfen versehen, die in Lagerschalen eingelegt werden, die sich an den freien Enden der Tragarme befinden. Dabei sind die Lagerschalen so ausgebildet, daß das jeweilige Arbeitsgerät durch ein geeignetes Hebezeug aus dem Geräteträger herausgehoben bzw. in ihn eingesetzt werden kann. Die kardanische Aufnahme ermöglicht eine weitgehende Anpassung des Arbeitsgerätes an die verformten Bereiche des Unterbodens und damit ein effektives und funktionssicheres Bearbeiten des Unterbodens.

## Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels, welches die mechanisierte Reinigung und Entrostung des Unterbodens eines im Dock befindlichen Schiffes ermöglicht, näher erläutert. Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen in

Fig. 1: eine Ansicht des Geräteträgers mit Entrostungsgerät von vorn mit einer Darstellung der seitlichen Winkelbeweglichkeit des Arbeitsgerätes und der seitlichen Schwenkbarkeit der Tragarme.

Fig. 2: eine Ansicht des Geräteträgers mit Entrostungsgerät von der Seite mit einer Darstellung der Hubhöhe und der Winkelbeweglichkeit des Arbeitsgerätes in Fahrtrichtung.

Die Einrichtung zur mechanisierten Unterbodenbearbeitung von Schiffen im Dock besteht aus einem Geräteträger 1 und drei Arbeitsgeräten, dem Wasserstrahlgerät und dem Bürstenreinigungsgerät zum Reinigen und dem Schleuderstrahlgerät 2 zum Entrostern.

Der Geräteträger 1 hat die Aufgabe, wahlweise die Arbeitsgeräte aufzunehmen, an den Unterboden anzudrücken und dort zu führen. Dabei können ebene und begrenzt gekrümmte und verformte Bereiche des Unterbodens ohne Außenhautanhänge bearbeitet werden. Der Geräteträger 1 ist ein autonomes Fahrzeug mit dieselhydraulischem Antrieb. Die vom Dieselmotor angetriebene Hydraulikpumpe versorgt alle Antriebe der Arbeitsgeräte und die wichtigsten Verbraucher des Geräteträgers 1 mit Energie.

Zur Erreichung einer guten Manövrierfähigkeit zwischen den Pallen wurde für das Fahrwerk eine Dreiradanordnung gewählt, wobei die beiden Vorderräder 7 einzeln angetrieben sind und das Hinterrad 8 gelenkt wird.

Die Bedien- und Befehlsgeräte für den Geräteträger 1 und die Arbeitsgeräte befinden sich, für den Bedienenden bequem erreichbar, in der Fahrerkabine 14 in seitlichen Bedienpulten. Die Bedienperson erhält einen Sitzarbeitsplatz und ist in der Fahrerkabine 14 gegen Umwelteinflüsse gut geschützt. Durch die Anordnung der Fahrerkabine 14 vorn mittig ist eine gute Sicht auf das Arbeitsgerät gewährleistet. Aus Sicherheitsgründen ist die Bedienperson mit Sprechfunk ausgerüstet. Die Tragarme 16 dienen der schnellen und sicheren Aufnahme des Arbeitsgerätes. Es können wahlweise die genannten drei Geräte aufgenommen und in die gewünschte Position gebracht werden.

Die Tragarme 16 sind vertikal zwischen niedrigster und höchster Arbeitsstellung über die Achse 32 schwenkbar an die Rahmenkonstruktion des Geräteträgers 1 angeschlossen. Mittels Hydraulikzylinder 33 werden die Tragarme 16 in dieser Richtung verschwenkt.

An ihrem hinteren Ende verbindet die Tragarme 16 ein Querträger 34, der die Parallelität der Tragarme 16 beim seitlichen Ausschwenken gewährleistet. Diese Schwenkbewegung realisiert ein Hydraulikzylinder, der einerseits am Querträger 34 und andererseits am Gelenkpunkt der Achse 32 angreift.

Eine kardanische Aufnahme 36, die das Bindeglied zwischen den Tragarmen 16 und dem Arbeitsgerät darstellt, gewährleistet die Anlage des Arbeitsgerätes an den Unterboden auch in mehrachsrig verformten Bereichen. Die kardanische Aufnahme 36 besteht aus einem das Arbeitsgerät in Normallage horizontal umgebenden Rahmen 37, der über zwei sich in einem rechten Winkel schneidende Schwenkachsen verfügt. Die eine Schwenkachse wird über ein Schwenklager 38 realisiert, das das Arbeitsgerät mit dem Rahmen 37 verbindet. Darüber hinaus sind zur Realisierung der zweiten Schwenkachse an den entsprechenden gegenüberliegenden Seiten des Rahmens 37 Zapfen 39 angeordnet, mit denen der das Arbeitsgerät tragende Rahmen 37 in die freien Enden der Tragarme 16 eingehängt wird. Die Tragarme 16 sind deshalb mit nach oben offenen Lagerschalen 40 versehen, die das Einhängen bzw. das Herausnehmen des Arbeitsgerätes durch ein geeignetes Hebezeug erleichtern. Ein Sicherungselement 41 verhindert ein unbeabsichtigtes Lösen des Arbeitsgerätes aus dem Geräteträger 1.

Zunächst erfolgt die Reinigung des Unterbodens von pflanzlichem und tierischem Bewuchs. Dazu gelangt das Wasserstrahlgerät zum Einsatz. Das Wasserstrahlgerät arbeitet als Reinigungsmedium mit Hochdruckwasser, das im Dock mit einem Druck von ca. 320 bar versehen wird. Über eine stationär im Dock verlegte Hochdruckwasserleitung mit mehreren Anschlußstellen und einen Hochdruckwasserschlauch wird der Geräteträger 1 und damit das Wasserstrahlgerät mit diesem Hochdruckwasser versorgt.

Eine qualitativ bessere Reinigung des Unterbodens erfolgt mit dem Bürstenreinigungsgerät.

Der qualitativ höchste Reinigungsgrad und damit die gründlichste Vorbehandlung des Unterbodens für dessen anschließende Konservierung wird durch das Entrostern mittels Schleuderstrahlen erreicht. Zur komplexen Bearbeitung des Unterbodens ist deshalb neben den bereits genannten Arbeitsgeräten der Einsatz eines Schleuderstrahlgerätes 2 notwendig.

Das Schleuderstrahlgerät 2 arbeitet mit einem geschlossenen Strahlmittelkreislauf. Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit des Schleuderstrahlgerätes 2 ist die Absaugung des entstehenden Staubes, da sonst die Gefahr besteht, daß der Schwerkrafttransport des Drahtkornes verstopft. Aus diesem Grund steht die Strahlkammer des Schleuderstrahlgerätes 2 mit entsprechenden Entsorgungseinrichtungen, die auf dem Geräteträger 1 angeordnet sind, in Verbindung.

Für ein störungsfreies Arbeiten des Schleuderstrahlgerätes 2 ist es notwendig, daß die Arbeitsöffnung allseitig am Unterboden anliegt. Dieses wird durch Sensoren in Verbindung mit der bereits beschriebenen kardanischen Aufnahme 36 und der automatischen Einstellung der Mindestkraft zum Andrücken des Arbeitsgerätes gesteuert.

Mit der beschriebenen erfindungsgemäßen Einrichtung liegt eine Lösung vor, mit der es im Vergleich mit dem bekannten Stand der Technik erstmals möglich ist, eine umfassende Bearbeitung des Unterbodens von Schiffen auch in den geneigten und verformten Bereichen zu gewährleisten. Damit gelingt es die manuell zu bearbeitenden Restflächen am Unterboden entscheidend einzuschränken. Durch die Einrichtung wird der gerätetechnische Aufwand, der zur komplexen Bearbeitung nach dem bekannten Stand der Technik notwendig ist, erheblich verringert.

Die mit der Erfindung erreichten Ergebnisse führen letztlich zu einer Erhöhung der Standzeit der aufzubringenden Anstrichsysteme und setzen die permanente Rauigkeit der benetzten Oberfläche des Schiffskörpers herab, was gleichbedeutend ist mit einer Einsparung von Treibstoffen beim Betreiber von Schiffen.

Es ist vorstellbar, daß die beschriebenen Arbeitsgeräte um solche Geräte zur Konservierung oder zur Materialprüfung ergänzt werden können.

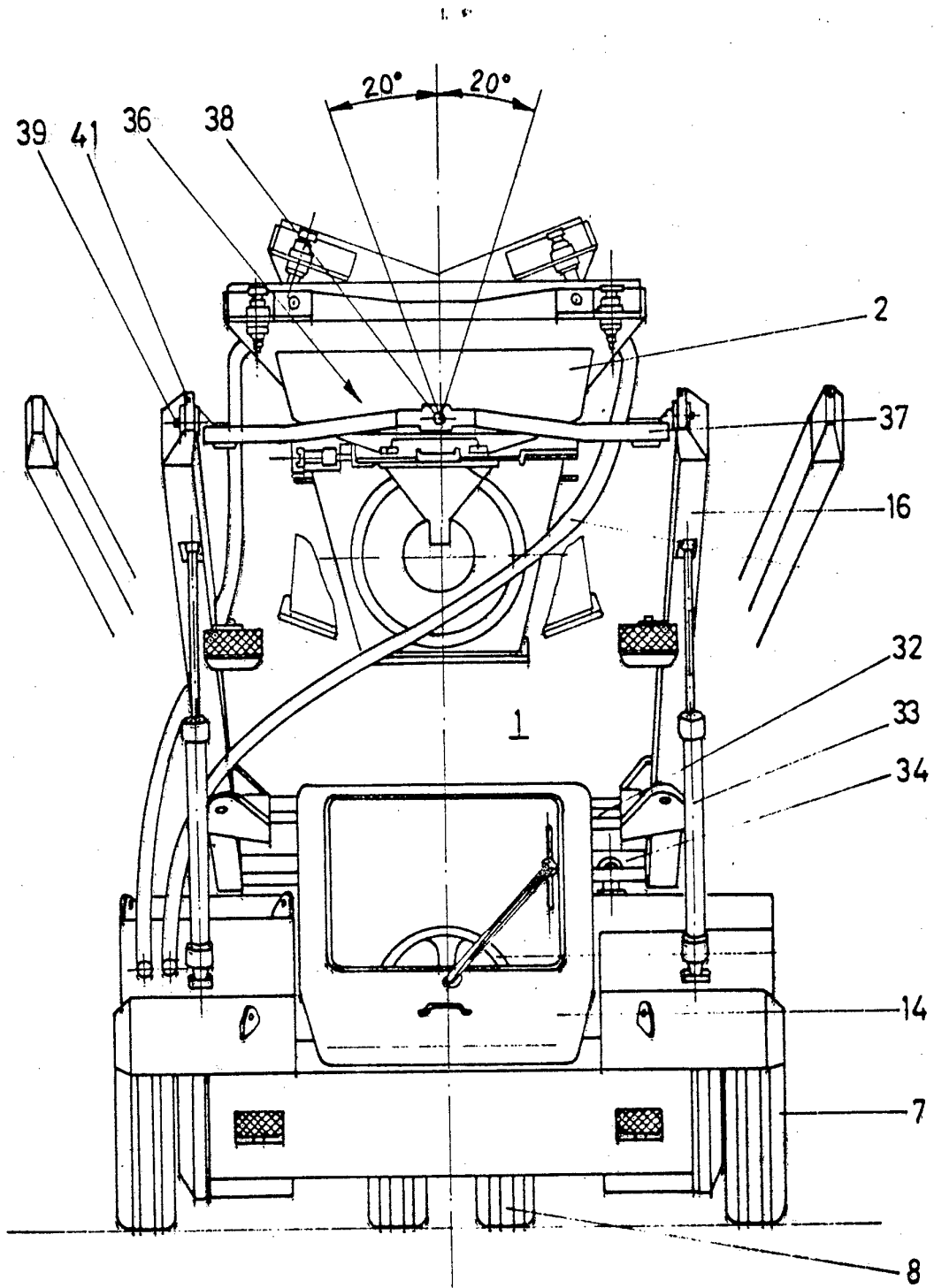


Fig. 1