

Instandhaltungsvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Instandhaltungsvorrichtung für großflächige Stahlbauflächen, insbesondere von Innenbereichen von Schiffen oder Tankanlagen, mit zumindest einem entlang eines vertikalen Trägers verfahrbaren Trägersystem, wobei an dem Trägersystem zumindest ein Armsystem angeordnet ist.

In der EP 1 879 793 B1 ist eine Einrichtung zur Bearbeitung eines Tankbehälters beschrieben, wobei Arbeitsplattformen über Ausleger verschwenkt werden, die von einem durch eine obere Öffnung des Tankraumes einführbaren Mast gehalten werden. Hierbei ist zumindest der obere Teil des Mastes als Rohr ausgebildet, und die Ausleger sind zusammen mit einem Tragteil, an dem sie angelenkt sind, durch das Rohr bewegbar. Nachteilig an diesem System ist, dass es einen teuren und komplizierten Aufbau aufweist.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Instandhaltungsvorrichtung zur Verfügung zu stellen, die das Erreichen sämtlicher Stellen in Innenbereichen beispielsweise von Schiffen oder Tankanlagen erlaubt, gleichzeitig jedoch einen einfachen und kostengünstigen Aufbau aufweist, der zudem einfach zu transportieren und zusammenzusetzen ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das zumindest eine Trägersystem über ein Hubzylindersystem entlang des vertikalen Trägers bewegbar ist. Dieses Trägersystem ist an dem vertikalen Träger angeordnet und entlang diesen bewegbar. Hierbei ist vorzugsweise das zumindest eine Armsystem an dem Trägersystem derart anordenbar, dass es im Wesentlichen parallel zu der Längsachse des vertikalen Trägers orientiert ist, wenn das erfindungsgemäße System zum Beispiel in das Innere eines Tanks eingebracht wird. Das erfindungsgemäße Hubzylindersystem ist aufgrund seinen einfachen Aufbaus besonders gut geeignet, das zumindest eine Trägersystem sicher und reproduzierbar entlang des vertikalen Trägers zu bewegen.

Hierfür sind vorzugsweise an dem vertikalen Träger Fortsätze vorgesehen, in die das zumindest eine Trägersystem eingreift. In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung sind hierbei die Fortsätze hakenartig ausgebildet und horizontal versetzt zueinander an dem vertikalen Träger angeordnet. Dabei greift bei Bewegung des Trägersystems dieses in die Fortsätze ein, wobei durch die horizontal versetzte Anordnung dieser Fortsätze an dem vertikalen Träger ein treppenartiges Aufklettern des Trägersystems mithilfe des Hubzylindersystems entlang des vertikalen Trägers erfolgt.

In einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung weist der vertikale Träger einen im Wesentlichen polygonalen, bevorzugterweise einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt auf, an dessen Seitenwände die Fortsätze parallel zur Längsachse des vertikalen Trägers horizontal versetzt zueinander angeordnet sind. Erfindungsgemäß ist in dieser Ausführung vorgesehen, dass das Trägersystem an zumindest einer Seitenwand des vertikalen Trägers angeordnet ist und in diese Fortsätze eingreift.

Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass das Hubzylindersystem des zumindest einen Trägersystems über zwei unabhängig voneinander bewegbare Hubzylinder verfügt, deren Kolbenstangen mit den Fortsätzen des vertikalen Trägers zusammenwirken. Hierbei greifen die distalen Enden der Kolbenstangen in die hakenartigen Fortsätze ein, wobei bei Bewegung des Trägersystems entlang des vertikalen Trägers zunächst eine erste Kolbenstange in einen ersten Fortsatz eingreift, während die Kolbenstange eines zweiten Hubzylinders je nach Bewegungsrichtung ein- oder ausgefahren wird, um in einen Fortsatz oberhalb bzw. unterhalb des ersten Fortsatzes einzugreifen. Die Fortsätze können hierzu übereinander entlang einer Linie parallel zu der Längsachse des vertikalen Trägers angeordnet sein oder aber diagonal zueinander versetzt sein.

Um die Kolbenstangen der beiden Hubzylinder entlang definierter Bahnen zu bewegen, ist in einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung vorgesehen, dass die Kolbenstangen der beiden Hubzylinder jeweils entlang einer Führung an dem zumindest einen Trägersystem bewegbar sind, wobei besonders bevorzugt die Führung zumindest eine Richtungsänderung aufweist und/oder kullissenartig ausgebildet ist. Durch diese Abknickung in der Führung wird ein Herausführen der distalen Enden der Kolbenstangen aus den jeweiligen bevorzugterweise hakenartig ausgebildeten Fortsätzen ermöglicht.

In einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung ist an dem zumindest einen Armsystem des zumindest einen Trägersystems eine Arbeitsplattform angeordnet, die beispielsweise von zwei Personen benutzbar ist. Hierbei ist beispielsweise eine Person für die Bewegung und Steuerung der Arbeitsplattform verantwortlich, während die zweite Person die Inspektion und/oder Bearbeitung der Stahlbaufläche vornimmt. Alternativ hierzu kann auch vorgesehen sein, dass an dem zumindest einen Armsystem des zumindest einen Trägersystems eine Werkzeughalterung für die Aufnahme von Instandhaltungswerkzeugen, wie beispielsweise ein kombiniertes Wasch/Abstockwerkzeug zur Entfernung von Oberflächenschichten, insbesondere ein Wasserstrahl- und/oder Sandstrahlwerkzeug, eine Spüllanze oder ein Lackierwerkzeug angeordnet ist.

Um eine genaue und sichere Zuführung der Arbeitsplattform bzw. des Werkzeuges an die zu bearbeitende Oberfläche zu gewährleisten, ist in einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung das an dem zumindest einen Trägersystem zumindest eine angeordnete Armsystem als Mehrfachknickarmsystem, vorzugsweise als Kniehebelsystem, ausgebildet.

Um die erfindungsgemäße Instandhaltungsvorrichtung an unterschiedliche Anforderungen insbesondere in Hinblick auf ihre Reichweite anpassen zu können, ist erfindungsgemäß in einer weiteren Ausführung vorgesehen, dass das zumindest eine Armsystem segmentartig aufgebaut ist, wobei das von dem Trägersystem abgewandte distale Endsegment des Armsystems über zumindest zwei Schwenkachsen verfügt. Durch den segmentartigen Aufbau des Armsystems kann durch Hinzufügen und/oder Entfernen von einzelnen Segmenten das Armsystem an die jeweiligen Gegebenheiten angepasst werden. Durch die zumindest zwei Schwenkachsen des Endsegments kann die Arbeitsplattform bzw. Werkzeughalterung mit hoher Präzision an die zu bearbeitende Oberfläche herangeführt werden, wobei diese Positioniergenauigkeit weiter dadurch erhöht wird, dass in einer bevorzugten Ausführung der Erfindung die Arbeitsplattform und/oder Werkzeughalterung zusätzlich drehbar an dem distalen Endsegment angeordnet ist.

In der Praxis hat sich insbesondere jene Ausführung der Erfindung bewährt, bei der an dem vertikalen Träger zumindest ein, vorzugsweise zwei Trägersysteme angeordnet sind, wobei jedes Trägersystem über zwei Armsysteme verfügt, die jeweils an ihrem distalen Endsegment eine Arbeitsplattform aufweisen. Somit sind an dem vertikalen Träger vier Arme mit jeweils einer Arbeitsplattform vorzugsweise für zwei Personen angeordnet, die im Wesentlichen unabhängig voneinander agieren können, so dass eine rasche Bearbeitung beispielsweise eines Innenraums eines Schiffes möglich wird. Hierbei können im Fall von zwei Trägersystemen mit jeweils zwei Armsystemen diese abhängig oder unabhängig voneinander entlang des vertikalen Trägers bewegbar sein.

Im Folgenden wird anhand eines nicht-einschränkenden Ausführungsbeispiels mit zugehörigen Figuren die Erfindung näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Instandhaltungsvorrichtung;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf das Basiselement der Instandhaltungsvorrichtung aus Fig. 1;
- Fig. 3 eine Seitenansicht des vertikalen Trägers;
- Fig. 4 eine Schnittansicht des vertikalen Trägers aus Fig. 3;

Fig. 5 das Trägersystem aus Fig. 3 und Fig. 4 in einer Ansicht von oben; und

Fig. 6 eine Schnittansicht des Endsegmentes des Armsystems.

In Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Instandhaltungsvorrichtung 100 dargestellt, wobei an einem vertikalen Träger 110 ein Trägersystem 200 mit vier daran angeordneten Armsystemen 300 angeordnet ist. Der vertikale Träger 110 ist in einem Basiselement 120 fixiert, das in der vorliegenden Ausführung einen im Wesentlichen quadratischen Grundriss aufweist, an dessen Eckpunkten jeweils eine Rolle 121 sowie ein Standfuß 122 angeordnet ist. Mithilfe der Rollen 121 kann die Instandhaltungsvorrichtung 100 auf einfache Weise bewegt werden, während die verstellbaren Standfüße 122 dem stabilen Aufstellen der Instandhaltungsvorrichtung 100 an der vorgesehenen Stelle, beispielsweise im Inneren eines Schiff tanks, dienen.

In der Fig. 2 ist das Basiselement 120 in einer Ansicht von oben dargestellt, wobei der vertikale Träger 110 in eine Aufnahme 123 des Basiselementes 120 einsetzbar ist.

Wie in den Fig. 3 und Fig. 4 gezeigt, verfügt der vertikale Träger 110 über Fortsätze 111, die entlang einer Falllinie F parallel zur Längsachse A des vertikalen Trägers 110 angeordnet sind. Diese hakenartigen Fortsätze 111 sind an den Seitenwänden 112 des vertikalen Trägers 110 derart angeordnet, dass sie jeweils horizontal versetzt zueinander verlaufen.

An dem vertikalen Träger 110 ist ein Trägersystem 200 angeordnet, das über zwei Hydraulikzylinder 210, 210' mit Kolbenstangen 211, 211' verfügt. Das vom Hubzylinder 210, 210' abgewandte distale Ende 212, 212' der Kolbenstange 211, 211' ist entlang einer Führung 213, 213' mit Abknickung bewegbar und greift in eine Ausnehmung 111a, 111a' eines Fortsatzes 111, 111' ein.

Soll nun das Trägersystem 200 wie in der Fig. 4 dargestellt abwärts bewegt werden, wird zunächst die Kolbenstange 211 des in der linken Bildhälfte dargestellten ersten Hydraulikzylinders 210 eingezogen, so dass er aus der Ausnehmung 111a des Fortsatzes 111 entfernt wird. Gleichzeitig wird die Kolbenstange 211' des zweiten Hydraulikzylinders 210' entlang der Führung 213' ausgefahren, bis ihr distales Ende 212' in die Ausnehmung 111a' des Fortsatzes 111' eingreift.

Bei weiterer Abwärtsbewegung entlang des vertikalen Trägers 110 wird wiederum die Kolbenstange 211' eingezogen, während die Kolbenstange 211 des ersten Hydraulikzylinders 210 ausgefahren wird, um in den unterhalb der ersten Fortsatzes 111 befindlichen benachbarten Fortsatz 111 eingreifen zu können. Auf

diese Weise wird schrittweise das Trägersystem 200 abwärts bewegt. Die Aufwärtsbewegung des Trägersystems 200 entlang des vertikalen Trägers 110 erfolgt in analoger Weise.

In der Fig. 5 ist nochmals das Trägersystem 200 in einer Ansicht von oben dargestellt, wobei ersichtlich ist, dass das Trägersystem 200 den vertikalen Träger 110 umschließt, wobei der vertikale Träger 110 einen im Wesentlichen quadratischen Querschnitt aufweist.

Wie insbesondere in der Fig. 1 gezeigt, werden die Armsysteme 300 an dem Trägersystem 200 befestigt. Das Armsystem 300 ist hierfür segmentartig aufgebaut, wobei die einzelnen Segmente 310 beispielsweise über Bolzenverbindungen aneinander befestigbar sind. Des Weiteren ist vorzugsweise jedes Armsegment 310 mit dem benachbarten Segment 310 über ein hydraulisches Schwenksystem 320 verbunden, das kniehebelartig eine Abknickung der Segmente 310 zueinander erlaubt. Außerdem ist jedes Armsystem 300 derart am dem Trägersystem 200 angebracht, dass es in der horizontalen Ebene über einen Winkel von mehr als 180° verschwenkbar ist.

Am distalen Ende 330 des Armsystems 300 ist ein Endsegment 340 angeordnet, an dem ein Arbeitskorb 350 befestigt ist. Das Endsegment 340 (siehe Fig. 6) ist über zwei Achsen verschwenkbar, wobei die Verschwenkung um eine erste Schwenkachse S1 mit Hilfe eines Doppelkettenantriebs 341 erfolgt. Eine zweite Schwenkachse S2 verläuft im Wesentlichen normal auf die erste Schwenkachse S1. Schließlich ist der Arbeitskorb 350 zusätzlich über eine Drehachse drehbar an dem Endsegment 340 befestigbar (nicht dargestellt).

Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Tatsächlich kann auch vorgesehen sein, dass nicht ein einziges, den vertikalen Träger 110 umfassendes Trägersystem 200 vorgesehen ist, sondern dass dieses beispielsweise zweiteilig ausgeführt ist, wobei jeweils ein Trägersystem zumindest eine Seite mit zwei benachbarten Kanten umgreift. Ebenso können die Fortsätze unterschiedlich ausgebildet sein, sowie deren horizontale und/oder vertikale Anordnung an dem vertikalen Träger variieren.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Instandhaltungsvorrichtung (100) für großflächige Stahlbauflächen, insbesondere von Innenbereichen von Schiffen oder Tankanlagen, mit zumindest einem entlang eines vertikalen Trägers (110) verfahrbaren Trägersystem (200), wobei an dem Trägersystem (200) zumindest ein Armsystem (300) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Trägersystem (200) über ein Hubzylindersystem entlang des vertikalen Trägers (110) bewegbar ist.
2. Instandhaltungsvorrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem vertikalen Träger (110) Fortsätze (111, 111') vorgesehen sind, in die das zumindest eine Trägersystem (200) eingreift.
3. Instandhaltungsvorrichtung (100) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fortsätze (111, 111') hakenartig ausgebildet sind und horizontal versetzt zueinander an dem vertikalen Träger (110) angeordnet sind.
4. Instandhaltungsvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vertikale Träger (110) einen im Wesentlichen polygonalen, bevorzugterweise einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweist, an dessen Seitenwänden die Fortsätze (111, 111') parallel zu der Längsachse (A) des vertikalen Trägers (110) horizontal versetzt zueinander angeordnet sind.
5. Instandhaltungsvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hubzylindersystem des zumindest einen Trägersystems (200) über zwei unabhängig voneinander bewegbare Hubzylinder (210, 210') verfügt, deren Kolbenstangen (211, 211') mit den Fortsätzen (111, 111') des vertikalen Trägers (110) zusammenwirken.
6. Instandhaltungsvorrichtung (100) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kolbenstangen (211, 211') der beiden Hubzylinder (210, 210') jeweils entlang zumindest einer Führung (213, 213') an dem zumindest einen Trägersystem (200) bewegbar sind, wobei die Führung (213, 213') bevorzugterweise zumindest eine Richtungsänderung aufweist und/oder kulissenartig ausgebildet ist.
7. Instandhaltungsvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem zumindest einen Armsystem (300)

- des zumindest einen Trägersystems (200) eine Arbeitsplattform (350) angeordnet ist.
8. Instandhaltungsvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem zumindest einen Armsystem (300) des zumindest einen Trägersystems (200) eine Werkzeughalterung für die Aufnahme von Instandhaltungswerkzeugen, wie ein kombiniertes Wasch/ Abstockwerkzeug zur Entfernung von Oberflächenschichten, insbesondere ein Wasserstrahl- und/oder Sandstrahl-Werkzeug, eine Spüllanze oder ein Lackierwerkzeug angeordnet ist.
 9. Instandhaltungsvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das an dem zumindest einen Trägersystem (200) zumindest eine angeordnete Armsystem (300) als Mehrfachknickarmsystem, vorzugsweise als Kniehebelsystem ausgebildet ist.
 10. Instandhaltungsvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Armsystem (300) segmentartig aufgebaut ist, wobei das von dem Trägersystem (200) abgewandte distale Endsegment (340) des Armsystems (300) über zumindest zwei Schwenkachsen (S1, S2) verfügt, und vorzugsweise die Arbeitsplattform (350) und/oder Werkzeughalterung zusätzlich drehbar an dem distalen Endsegment (340) angeordnet ist.
 11. Instandhaltungsvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem vertikalen Träger (210) zumindest ein, vorzugsweise zwei Trägersysteme (200) angeordnet sind, wobei jedes Trägersystem (200) über zumindest ein, vorzugsweise zwei Armsysteme (300) verfügt, die jeweils an ihrem distalen Endsegment (340) eine Arbeitsplattform (350) aufweisen.
 12. Instandhaltungsvorrichtung (100) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Armsystem (300) im wesentlichen unabhängig von den anderen Armsystemen (300) bewegbar ist.
 13. Instandhaltungsvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Trägersysteme (200) abhängig oder unabhängig voneinander entlang des vertikalen Trägers (110) bewegbar sind.

2013 07 17

Ha