



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.12.2016 Patentblatt 2016/52

(51) Int Cl.:
E02C 1/10 (2006.01) **E02B 7/20 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16170823.5**

(22) Anmeldetag: **23.05.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **IRS Stahlwasserbau Consulting AG**
97080 Würzburg (DE)

(72) Erfinder: **SCHÄFERS, Matthias**
97080 Würzburg (DE)

(74) Vertreter: **advotec.**
Patent- und Rechtsanwälte
Beethovenstrasse 5
97080 Würzburg (DE)

(30) Priorität: **25.06.2015 DE 102015110240**

(54) **STOSSSCHUTZEINRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Stoßschutteinrichtung für einen Verschluss (1) einer Wasserstraße. Der Verschluss (1) weist zumindest ein zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung hin und her bewegbares Torelement (2) auf, wobei die Stoßschutteinrichtung zumindest ein mit dem Torelement (2) mittels einer beweglichen Verbindungseinrichtung (5) verbundenes und mittels zumindest eines Antriebselements (6) gegenüber dem Torelement (2) relativbewegliches Stoßschutzelement (4) sowie zumindest ein Energieaufnahmeele-

ment (6, 9) umfasst.

Die Verbindungseinrichtung zwischen dem Stoßschutzelement (4) und dem Torelement (2) ist als Koppelgetriebeanordnung (5) ausgebildet, durch welche das Stoßschutzelement (4) zwischen einer torelementfernen Aktivstellung und einer torelementnahen Passivstellung hin und her verfahrbar ist, wobei zumindest ein Energieaufnahmeelement (6, 9) der Stoßschutteinrichtung ein Getriebeelement der Koppelgetriebeanordnung (5) bildet.

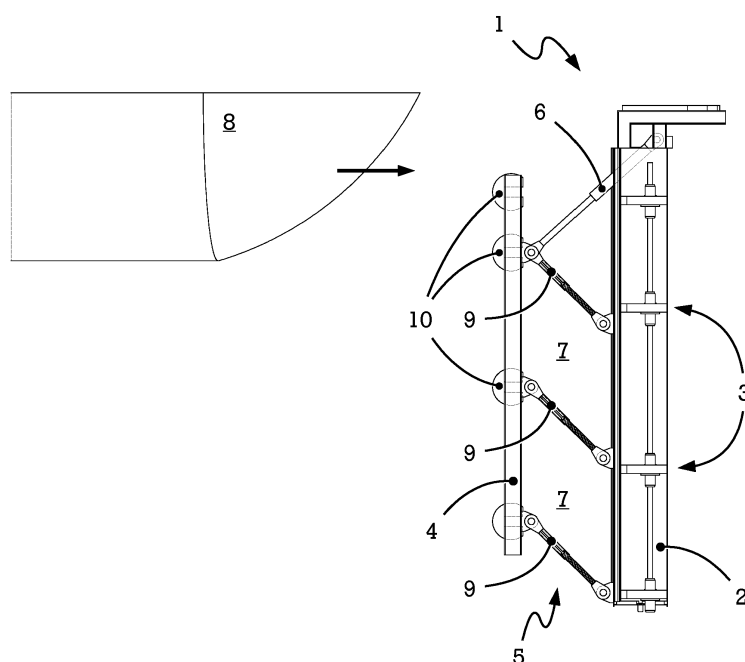


Fig. 5

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stoßschutzeinrichtung für einen Verschluss bzw. einen Wasserverschlusskörper einer Wasserstraße, beispielsweise für ein Schleusentor oder für ein Trogabschlusstor, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Wasserverschlusskörper, insbesondere Schleusentore oder Trogabschlusstore von Schiffshebewerken, müssen gegenüber einem etwaigen Anstoß von Schiffen geschützt werden, um die Torkonstruktion vor Beschädigungen durch zu schnell anführende Schiffe zu schützen, da die dabei anfallenden Stoßenergien aufgrund der vergleichsweise sehr hohen Massen von Verkehrs- oder Frachtschiffen erheblich sind.

[0003] Die Folgen derartiger Kollisionen können sehr nachteilig für den Verkehrsablauf auf einer entsprechenden Wasserstraße sein, da bei Beschädigung eines Schleusentores die betroffene Schleusenammer bis zur Reparatur des Tors stillgelegt werden muss. Ist in einem solchen Fall keine parallel verlaufende Schleusenstrecke vorhanden, so kommt für die Dauer der Reparatur der gesamte Durchgangsverkehr auf der Wasserstraße zum Erliegen.

[0004] Dementsprechend erfolgt die Sicherung von Schleusentoren üblicherweise dadurch, dass entweder vor dem Schleusentor bewegliche Balken oder Seile angeordnet werden, die sich gegen an Land installierte Widerlager abstützen und mit dem Tor nicht in Verbindung stehen, oder es werden am Tor selbst Prallbalken oder dergleichen befestigt.

[0005] Die erstgenannte, an Land verankerte Variante hat - sofern seilbasiert - insbesondere den Nachteil, dass bei geöffnetem Tor das Seil entweder aus dem Wasser herausgehoben, in die Sohle versenkt, oder aufgetrennt werden muss. Auch sind an Land installierte Systeme generell nur bis zu einer gewissen Schleusenbreite sinnvoll, da ansonsten die Einrichtungen zum Verfahren der Stoßschutzeinrichtung zwischen der geschlossenen Aktivstellung und der offenen Durchlassstellung zu groß und zu anfällig werden.

[0006] Die zweitgenannte, direkt am Schleusentor installierte Variante weist insbesondere den Nachteil auf, dass die Tornischen, in die der Verschlusskörper bzw. das Schleusentor zur Öffnung der Schleuse bewegt bzw. versenkt werden muss, um die Breite der entsprechend weit vorstehenden Stoßschutzeinrichtung tiefer sein müssen.

[0007] Hinsichtlich dieser Problematik ist vorgeschlagen worden, am Schleusentor angeordnete Stoßschutzeinrichtungen vor- und zurückfahrbar zu gestalten, auch um so den von der Stoßschutzeinrichtung im deaktivierten Zustand beanspruchten Bauraum, und damit die Notwendigkeit zur Vergrößerung der Tornischen zu verringern, s. beispielsweise H.-W. Partensky, Binnenverkehrswasserbau/Schleusenanlagen, Springer-Verlag 1986, S. 73 Abbildung 2.53, "Alternativlösungen für die Stoßschutzeinrichtung an einem Stemmtorflügel".

[0008] Laut des vorgenannten Standardwerks zum Binnenverkehrswasserbau sind derartige bewegliche, insbesondere hydraulisch am Tor abgestützte Schutzkonstruktionen jedoch zur Aufnahme der Stoßenergie bei verbreiteten Schiffsgrößenklassen (beispielsweise Europaschiff oder Großmotorschiff) ungeeignet, da "die Übertragung des überwiegenden Anteiles der Schiffsstoßkraft auf die Torkonstruktion wegen des kurzen Bremsweges zu unzulässig großen Kraftwirkungen führt", weswegen "die Anwendung von derartigen Schutzeinrichtungen auf Schleusen an Wasserstraßen mit kleineren Schiffsgrößen beschränkt" bleibe, und weswegen "man heute dazu übergegangen [sei], die Stoßschutzanlagen vom Tor zu trennen und als unabhängige Konstruktionen vor dem jeweiligen Schleusen- bzw. Trogtor anzuordnen".

[0009] Diese letztgenannte Konstruktion weist jedoch wiederum die vorstehend beschriebene Nachteile und Einschränkungen auf, insbesondere hinsichtlich des konstruktiven Aufwands sowie hinsichtlich der Begrenzung der damit maximal möglichen Schleusenbreiten.

[0010] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Stoßschutzeinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die am Schleusentor selbst angeordnet werden kann, dabei jedoch nicht die vorstehend genannten Nachteile bzw. Beschränkungen aufweist, insbesondere weder bezüglich der maximalen Größe der Energieabsorption, noch bezüglich der Notwendigkeit zur (erheblichen) Vergrößerung der Tornischen.

[0011] Die Stoßschutzeinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist demnach vorgesehen zum Einsatz an einem Verschluss bzw. an einer Schleuse einer Wasserstraße, wobei die Schleuse zumindest ein zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung hin und her bewegbares Torelement aufweist. Die Stoßschutzeinrichtung umfasst in zunächst bekannter Weise zumindest ein mittels einer beweglichen Verbindungseinrichtung mit dem Torelement verbundenes, und gegenüber dem Torelement mittels zumindest eines Antriebselements relativbewegliches Stoßschutzelement, sowie zumindest ein Energieaufnahmeelement zur Aufnahme bzw. Umwandlung der im Fall eines Schiffsstoßes wegzuführenden kinetischen Energie.

[0012] Erfindungsgemäß ist die Verbindungseinrichtung zwischen dem Stoßschutzelement und dem Torelement als Treibstangengetriebe- bzw. Koppelgetriebeanordnung ausgebildet, wobei das Stoßschutzelement durch die Koppelgetriebeanordnung zwischen einer torelementfernen Aktivstellung und einer torelementnahen Aktivstellung hin und her verfahrbar ist. Dabei bildet zumindest ein Energieaufnahmeelement der Stoßschutzeinrichtung gleichzeitig eines der Getriebeelemente der Koppelgetriebeanordnung.

[0013] Durch die Ausbildung der beweglichen Verbindungseinrichtung zwischen dem Stoßschutzelement und dem Torelement als Koppelgetriebeanordnung, bei der das zumindest eine Energieaufnahmeelement

gleichzeitig ein Getriebeelement der Koppelgetriebeanordnung bildet, wird es zunächst einmal möglich, den zur Verfügung stehenden Bremsweg, also den möglichen energieaufnehmenden Verfahrensweg des Stoßschutzelements im Fall eines Schiffsstoßes, maßgeblich zu vergrößern (bis in den Größenordnungsbereich von beispielsweise Metern), insbesondere ohne dass das zumindest eine Energieaufnahmeelement im selben Maße vergrößert werden muss.

[0014] Mit anderen Worten können beispielsweise relativ kurze (und damit hinsichtlich Belastbarkeit und Knicksicherheit vorteilhafte) Hydraulik- oder Dämpferzylinder als Energieaufnahmeelement eingesetzt werden, während das Stoßschutzelement im Falle eines Schiffsstoßes dennoch den gewünschten, wesentlich vergrößerten Bremsweg, und damit die erforderliche hohe Energieaufnahme (ohne Überschreitung der vom Tor ableitbaren Kräfte) zur Verfügung stellen kann.

[0015] Aufgrund der somit durch das Koppelgetriebe ermöglichten Multiplikation des Verfahrenswegs des Energieaufnahmeelements können damit bei konstanter und relativ niedriger Krafteinwirkung auf das Tor wesentlich größere Stoßenergien abgeführt werden, als dies beim eingangs diskutierten Stand der Technik möglich ist.

[0016] Gleichzeitig kann das Stoßschutzelement dank der Erfindung vor dem Öffnen der Schleuse besonders platzsparend an das Torelement herangefahren werden, indem die Koppelgetriebeanordnung, einschließlich des zumindest einen Energieaufnahmeelements, welches gemäß der Erfindung Teil der Koppelgetriebeanordnung ist, aus der torelementfernen Aktivstellung in die torelementnahe Passivstellung verfahren wird.

[0017] Dank der als Koppelgetriebeanordnung ausgebildeten Verbindung zwischen dem Stoßschutzelement und dem Torelement, wobei die Koppelgetriebeanordnung gleichzeitig auch das zumindest eine Energieaufnahmeelement umfasst, kann dabei der zur Energieaufnahme zur Verfügung stehende Verfahrensweg der Stoßschutzeinrichtung insbesondere auch erheblich größer sein als die Summe der Dicken des Torelements und des Stoßschutzelements, und ggf. ebenso erheblich größer als die Länge der beispielsweise als Energieaufnahmeelement eingesetzten Hydraulik- oder Dämpferzylinder.

[0018] Gleichzeitig bleibt die Stoßschutzeinrichtung dank der Erfindung mechanisch einfach und besitzt damit die im alltäglichen Schleusenbetrieb unerlässliche Robustheit.

[0019] Insgesamt wird dank dieser Vorteile die Installation der Stoßschutzeinrichtung gemäß der Erfindung an verschiedensten Schleusentoren unterschiedlichster Größenordnung wirtschaftlich und rückt damit für den jeweiligen Betreiber in den Bereich des Interesses.

[0020] Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Stoßschutzelement als biegesteifes, im Wesentlichen tafelförmig flächiges Plattenelement, sei es als flächige Konstruktion oder als Gitterkonstruktion, ausgebildet. Dies ermöglicht den Schiffsstoß

sowohl an verschiedenen Positionen am Tor, wie er aufgrund der unterschiedlichen Bugformen (Spitzbug, Wulstbug, Flachbug...) und Stoßpositionen (mittig, seitlich, höher oder tiefer schwimmend) von Schiffen in Schleusen vorkommen kann. Auf diese Weise lässt sich ein flächiger Schutz beispielsweise des gesamten Schleusentors, oder aber bedarfsweise auch nur von Tor-Teilflächen erreichen.

[0021] Der Antrieb der Stoßschutzeinrichtung kann auf grundsätzlich beliebige Weise erfolgen, beispielsweise auch mittels elektrischer oder pneumatischer Vorrichtungen und Antriebselemente. Vorzugsweise jedoch ist zumindest ein Antriebselement der Stoßschutzeinrichtung als hydraulischer Antrieb ausgebildet, mit dem sich die Stoßschutzeinrichtung somit auf robuste und zuverlässige Weise zwischen der torelementfernen Aktivstellung und der torelementnahen Passivstellung hin und her verfahren lässt.

[0022] Die Energieaufnahmeelemente der Stoßschutzeinrichtung können gemäß weiterer Ausführungsformen der Erfindung entweder durch die Antriebselemente selbst gebildet sein, oder aber als von den Antriebselementen separate Komponenten vorliegen. Auch eine Kombination dieser beiden Ausführungsformen ist möglich, also die Ausbildung nur einer Teilmenge der Antriebselemente gleichzeitig als Energieaufnahmeelemente, oder umgekehrt die Ausbildung nur einer Teilmenge der Energieaufnahmeelemente gleichzeitig als Antriebselemente.

[0023] In den meisten Fällen ist es hinsichtlich der technischen Komplexität und des Platzbedarfs vorteilhaft, wenn die - vorzugsweise ölhydraulischen - Antriebe des Stoßschutzelements gleichzeitig die Energieaufnahmeelemente bilden, und somit sowohl für den Verfahrensantrieb des Stoßschutzelements zwischen der torelementfernen Aktivstellung und der torelementnahen Passivstellung, als auch zur Aufnahme der Stoßenergie im Fall eines Schiffanpralls zuständig sind.

[0024] Zur Umwandlung und Ableitung der Stoßenergie bei einem Anprall eines Schiffes an die Stoßschutzeinrichtung ist nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, dass zumindest ein Energieaufnahmeelement, vorzugsweise alle Energieaufnahmeelemente, als ölhydraulische Elemente ausgebildet sind. Bei dieser Ausführungsform sind die ölhydraulischen Energieaufnahmeelemente zudem mit zumindest jeweils einer bei einer Nennlast öffnenden Drosseleinrichtung verbunden, über welche die aufgenommene Energie abgeleitet und per Drosselung des hydraulischen Ölstroms in Wärme umgewandelt wird.

[0025] Die Drosseleinrichtung kann dabei insbesondere so ausgebildet bzw. beschaltet sein, dass bei einer vorherbestimmten Last ein Überdruckventil auslöst, wonach das im Antriebselement bzw. Energieaufnahmeelement enthaltene, aufgrund des Schiffanpralls unter hohem Druck stehende Hydrauliköl über eine hydraulische Drossel unter Druckabfall und gleichzeitigem Temperaturanstieg in einen Speicher abgelassen wird.

[0026] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist zumindest ein Energieaufnahmeelement als Dämpfer mit viskoelastischem Fluid, insbesondere als sog. Jarret-Dämpfer ausgebildet.

[0027] Dämpfer mit viskoelastischem Fluid arbeiten mittels hydrostatischer Kompression einer viskoelastischen Dämpferfüllung und werden gemeinhin, insbesondere an Bauwerken, zur Aufnahme extrem hoher Kräfte bzw. Energien bei gleichzeitig verhältnismäßig kleinen spezifischen Abmessungen bzw. Dämpfermassen eingesetzt.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann eines bzw. können mehrere oder alle Energieaufnahmeelemente auch als Reibungsenergiewandler ausgebildet sein. Reibungsenergiewandler sind kostengünstig und robust, können insbesondere auch in rotatorischer Bauweise vorliegen, und beispielsweise an einigen oder allen Gelenkstellen der Koppelgetriebeanordnung der Stoßschutzeinrichtung angeordnet werden.

[0029] Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung kann zumindest ein Antriebselement der Stoßschutzeinrichtung als Elektrohübszylinder ausgebildet sein. Elektrohübszylinder benötigen keine separaten Hydraulikeinrichtungen und eignen sich insbesondere für schnelle und präzise Verbahrbewegungen. Auch eine Kombination von Elektrohübszylindern und anderen Antriebselementen, insbesondere Hydraulikzylindern, ist möglich.

[0030] Eine weitere vorteilhafte Gestaltung der Erfindung ergibt sich, wenn das Stoßschutzelement als biegesteifes Balkenraster, beispielsweise in Form eines Gitters aus Stahlträgern, ausgebildet ist. Auf diese Weise lassen sich insgesamt flächige Stoßschutzelemente mit vergleichsweise geringer Masse realisieren, die einen etwaigen Schiffsstoß an den verschiedensten Stellen am Schleusentor sowie mit unterschiedlichen Bugformen und Beladungszuständen ermöglichen. Ein derart gitterförmig ausgebildetes Stoßschutzelement erlaubt zudem dem Schiffsführer weitgehend freie Sicht auf die dahinterliegende, tatsächliche Oberfläche des Schleusentors und erleichtert somit die genaue Navigation bei der Schleuseneinfahrt.

[0031] Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung kann das Stoßschutzelement auch als sog. orthotrope Platte ausgebildet sein, mit anderen Worten als im wesentlichen geschlossene Platte, die in zwei rechtwinklig aufeinander stehenden Richtungen ein anisotropes, also richtungsabhängiges Biegeverhalten (welches vorzugsweise an die beim Stoß üblicherweise auftretenden Belastungen angepasst ist) aufweist. Hierbei kann das als orthotrope Platte ausgebildete Stoßschutzelement ferner auch eine Mehrzahl von Durchbrüchen aufweisen, beispielsweise um bei Verbahrbewegungen geringere Wasser-Strömungswiderstände zu induzieren.

[0032] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht ferner vor, dass die Koppelgetriebeanordnung eine über die Fläche des Stoßschutzele-

ments verteilte Mehrzahl an Koppelgetrieben umfasst. Durch eine vorzugsweise rasterartige Anordnung und Verteilung der einzelnen Koppelgetriebe (sowie der den einzelnen Koppelgetrieben ggf. jeweils zugeordneten Energieaufnahmeelemente) über vorzugsweise die gesamte Fläche des Stoßschutzelements lässt sich die Energieaufnahmeefähigkeit der Stoßschutzeinrichtung maximieren, wobei die einzelnen Koppelgetriebe und Energieaufnahmeelemente aufgrund deren Mehrzahl bzw. Vielzahl gleichzeitig relativ leicht, und somit platzsparend und kostengünstig ausgebildet werden können.

[0033] Die Erfindung wird prinzipiell unabhängig davon verwirklicht, welche Arten von Koppelgetrieben für die Koppelgetriebeanordnung herangezogen werden. So ist beispielsweise der Einsatz von Kurbelschleifen oder Kurbelschwingen, mehrgliedrigen Koppelgetrieben oder Schubkurbeln für die Koppelgetriebeanordnung denkbar, sofern sich dadurch eine platzsparende Ausbildung der Verbindungseinrichtung zwischen Stoßschutzelement und Torelement (insbesondere im eingefahrenen Zustand mit dem Stoßschutzelement in Passivstellung) und/oder die gewünschte Multiplikation des Verbahrwegs des Energieaufnahmeelements, bezogen auf den erzielten Verbahrweg des Stoßschutzelements, ergibt.

[0034] Nach bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung umfasst die Koppelgetriebeanordnung zu diesem Zweck zumindest ein Viergelenkgetriebe, oder zumindest ein Scherenhubgetriebe.

[0035] Sowohl Viergelenkgetriebe als auch Scherenhubgetriebe nehmen im eingefahrenen Zustand einen sehr geringen Bauraum ein. Dementsprechend geringfügig fällt die Notwendigkeit zur Vergrößerung der Törnischen für die Schleusentore aus, wenn Schleusentore mit einer Stoßschutzeinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ausgerüstet werden sollen. Zusätzlich zu einem besonders hohen Multiplikationsfaktor bezüglich des Verbahrwegs weist das Scherenhubgetriebe zudem den Vorteil auf, dass damit eine rein translatorische Bewegung des Stoßschutzelements bezogen auf das Torelement ermöglicht wird.

[0036] Im Folgenden wird die Erfindung anhand lediglich Ausführungsbeispiele zeigender Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 in schematischer isometrischer Darstellung ein Schleusentor mit einer Ausführungsform der Stoßschutzeinrichtung in ausgefahrener Stellung;

Fig. 2 Schleusentor und Stoßschutzeinrichtung nach Fig. 1 in der Seitenansicht;

Fig. 3 in einer der Fig. 1 entsprechenden Darstellung das Schleusentor gemäß Fig. 1 mit eingefahrener Stoßschutzeinrichtung;

Fig. 4 in einer der Fig. 2 entsprechenden Darstellung Schleusentor und Stoßschutzeinrichtung nach

Fig. 3 in der Seitenansicht; und

Fig. 5 in einer Fig. 2 und Fig. 4 entsprechenden Darstellung eine Ausführungsform der Stoßschutzeinrichtung mit Jarret-Dämpfern.

[0037] In den Fig. 1 und 2 ist zunächst erkennbar dargestellt ein Schleusentor 1 mit einem Torelement 2, welches Gelenkflansche 3 zur schwenkbaren Verbindung mit dem Schleusentrog umfasst. Das Schleusentor 1 weist ferner eine Stoßschutzeinrichtung mit einem gegenüber dem Torelement 2 relativbeweglichen Stoßschutzelement 4 auf. Das Stoßschutzelement 4 kann zwischen einer torelementfernen Aktivstellung gemäß Fig. 1 und 2 und einer torelementnahen Passivstellung (vgl. Fig. 3 und 4) mittels einer beweglichen Verbindungseinrichtung 5 hin und her verfahren werden.

[0038] Erfindungsgemäß ist die bewegliche Verbindungseinrichtung 5 zwischen dem Torelement 2 und dem Stoßschutzelement 4 als Koppelgetriebeanordnung 5 ausgebildet. Im Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1 bis 4 umfasst die Koppelgetriebeanordnung 5 eine Vielzahl von (über das Stoßschutzelement 4 sowie über das Torelement T2 miteinander verbundener) Viergelenkgetriebe 7. Eines der Viergelenkgetriebe 7 ist in Fig. 2 mittels punktierter Linie hervorgehoben.

[0039] Ferner umfasst die Koppelgetriebeanordnung 5 zwischen Torelement 2 und Stoßschutzelement 4 beim dargestellten Ausführungsbeispiel eine Mehrzahl von Antriebselementen, die hier als Hydraulikzylinder 6 ausgebildet sind, und die beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 4 gleichzeitig die Funktion der Energieaufnahmeelemente im Fall eines Schiffsstoßes gegen das Stoßschutzelement 4 übernehmen.

[0040] In den Fig. 3 und 4 ist erneut das Schleusentor 1 mit Torelement 2 sowie Stoßschutzelement 4 dargestellt, wobei sich das Stoßschutzelement 4 in Fig. 3 und 4 in der torelementnahen Passivstellung befindet, in welcher das Schleusentor insbesondere geöffnet und platzsparend in die zugehörige Tornische eingefahren werden kann.

[0041] Man erkennt, dass die erfindungsgemäße Stoßschutzeinrichtung - trotz des großen zur Energieaufnahme bei einem etwaigen Schiffsstoß zur Verfügung stehenden Verfahrwegs des Stoßschutzelements 4 - in der in Fig. 3 und 4 dargestellten eingefahrenen Position äußerst bauraumsparend praktisch am Torelement 2 anliegt. Dies bedeutet, dass die Tornische für das Schleusentor 1 dementsprechend schmal ausfallen kann, was wiederum dem gesamten von der Schleusenkonstruktion eingenommenen Bauraum ebenso wie den Baukosten mit Vorteil entgegenkommt.

[0042] Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Stoßschutzeinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Stoßschutzeinrichtung gemäß Fig. 5 ist kurz vor dem Anprall eines Schiffbogs 8 dargestellt. Im Unterschied zu der Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 4 umfassen die Viergelenkgetriebe 7 der Koppelgetriebe-

anordnung 5 zwischen Stoßschutzelement 4 und Torelement 2 hier eine Mehrzahl an Dämpfern 9 mit viskoelastischem Fluid (bekannt als sog. "Jarret-Dämpfer").

[0043] Bei dieser Ausführungsform kann die Stoßenergie des Schiffes somit durch die Jarret-Dämpfer 9 aufgenommen und in Wärmeenergie umgewandelt werden. Der zumindest eine Hydraulikzylinder 6, der auch bei dieser Ausführungsform das Antriebselement zur Bewegung des Stoßschutzelements 4 zwischen der torelementfernen Aktivstellung und der torelementnahen Passivstellung (vgl. Fig. 3 und 4) bildet, kann bei dieser Ausführungsform starr geschaltet sein, so dass die gesamte Stoßenergie über die Jarret-Dämpfer 9 aufgenommen und umgewandelt wird, oder er kann beispielsweise mittels einer Drosselschaltung an der Aufnahme und Ableitung der Stoßenergie beteiligt sein.

[0044] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 ist das Stoßschutzelement 4 ferner noch mit Puffern 10, beispielsweise mit Elastomer-Fendern versehen, um im Fall eines Schiffsstoßes einen direkten metallischen Kontakt zwischen dem Schiffsbog 8 und dem Stoßschutzelement 4, und daraus resultierende Beschädigungen, zu vermeiden.

Patentansprüche

1. Stoßschutzeinrichtung für einen Verschluss (1) einer Wasserstraße, der Verschluss (1) aufweisend zumindest ein zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung hin und her bewegbares Torelement (2), wobei die Stoßschutzeinrichtung zumindest ein mit dem Torelement (2) mittels einer beweglichen Verbindungseinrichtung (5) verbundenes und mittels zumindest eines Antriebselements (6) gegenüber dem Torelement (2) relativbewegliches Stoßschutzelement (4) sowie zumindest ein Energieaufnahmeelement (6, 9) umfasst,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindungseinrichtung zwischen dem Stoßschutzelement (4) und dem Torelement (2) als Koppelgetriebeanordnung (5) ausgebildet ist, durch welche das Stoßschutzelement (4) zwischen einer torelementfernen Aktivstellung und einer torelementnahen Passivstellung hin und her verfahrbar ist, wobei zumindest ein Energieaufnahmeelement (6, 9) der Stoßschutzeinrichtung ein Getriebeelement der Koppelgetriebeanordnung (5) bildet.
2. Stoßschutzeinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Stoßschutzelement (4) als biegesteifes, im Wesentlichen tafelförmig flächiges Plattenelement ausgebildet ist.
3. Stoßschutzeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein Antriebselement (6) der

Stoßschutteinrichtung als ölhydraulischer Antrieb ausgebildet ist.

4. Stoßschutteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein Energieaufnahmeelement durch ein Antriebselement (6) gebildet ist.
5. Stoßschutteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass Energieaufnahmeelemente und Antriebselemente (6) durch jeweils separate Komponenten gebildet sind.
6. Stoßschutteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein Energieaufnahmeelement (6) als ölhydraulisches Element ausgebildet ist, welches mit einer bei einer Nennlast öffnenden Drosseleinrichtung zur Ableitung der aufgenommenen Energie verbunden ist.
7. Stoßschutteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein Energieaufnahmeelement (9) als Dämpfer mit visko-elastischem Fluid, insbesondere als Jarret-Dämpfer ausgebildet ist.
8. Stoßschutteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein Energieaufnahmeelement (6, 9) als Reibungsenergiewandler ausgebildet ist.
9. Stoßschutteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein Antriebselement (6) als Elektrohülszylinder ausgebildet ist.
10. Stoßschutteinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Stoßschutzelement (4) als biegesteifes Balkenraster ausgebildet ist.
11. Stoßschutteinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Stoßschutzelement (4) als orthotrope Platte ausgebildet ist.
12. Stoßschutteinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Stoßschutzelement (4) eine Mehrzahl von Durchbrüchen aufweist.

13. Stoßschutteinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Koppelgetriebeanordnung (5) eine über der Fläche des Stoßschutzelements (4) verteilte Mehrzahl von Koppelgetrieben (7) umfasst.
14. Stoßschutteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Koppelgetriebeanordnung (5) zumindest ein Viergelenkgetriebe (7) umfasst.
15. Stoßschutteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Koppelgetriebeanordnung (5) zumindest ein Scherenhubgetriebe umfasst.

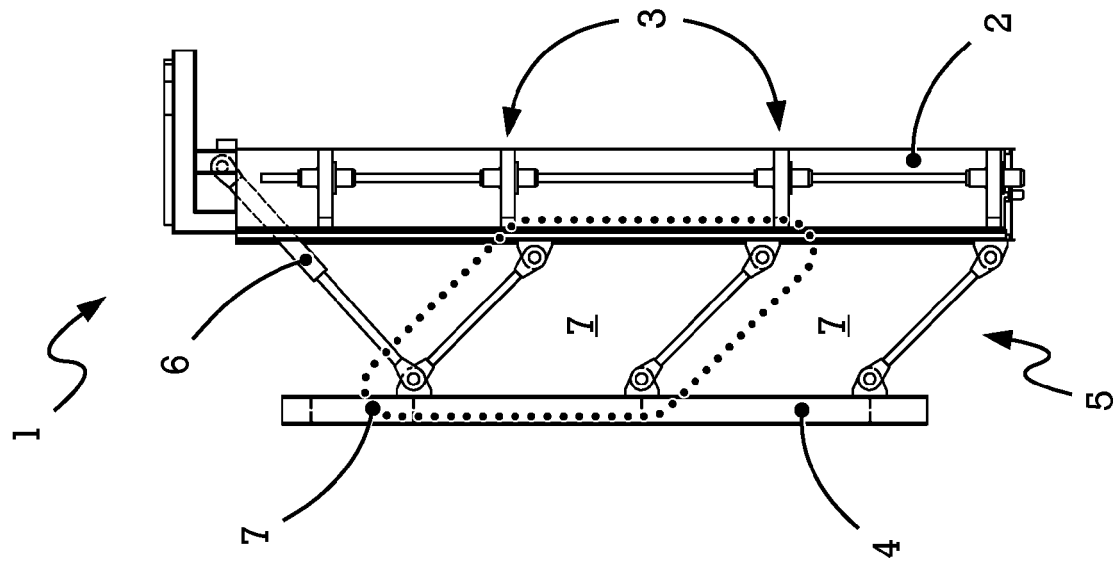


Fig. 2

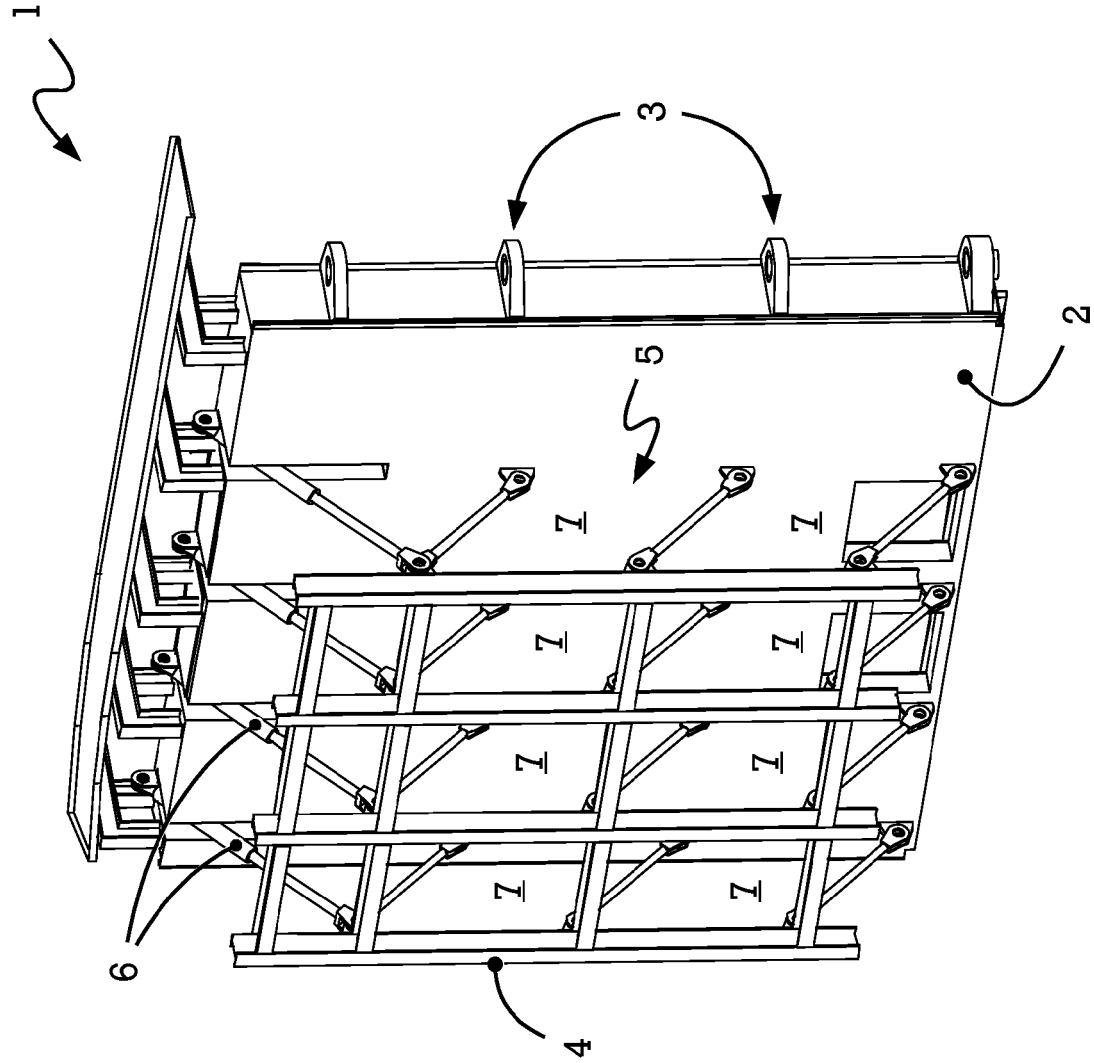


Fig. 1

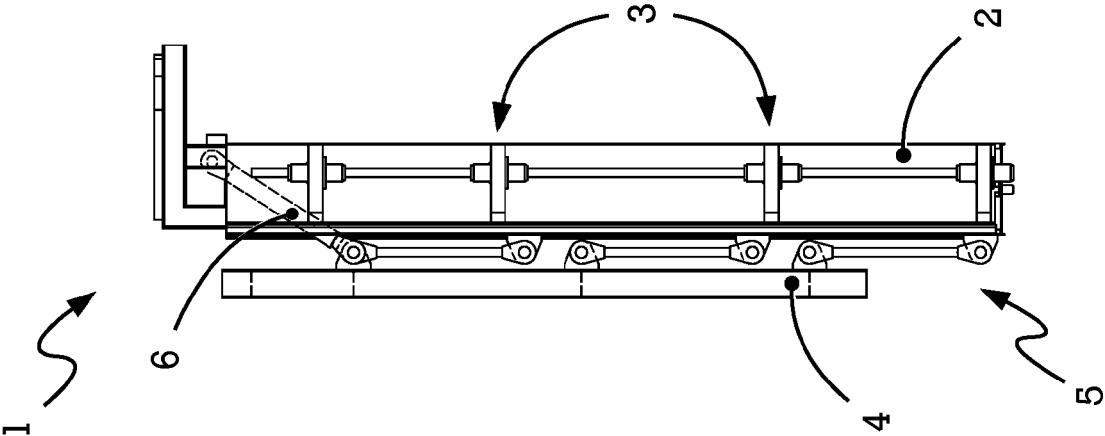


Fig. 4

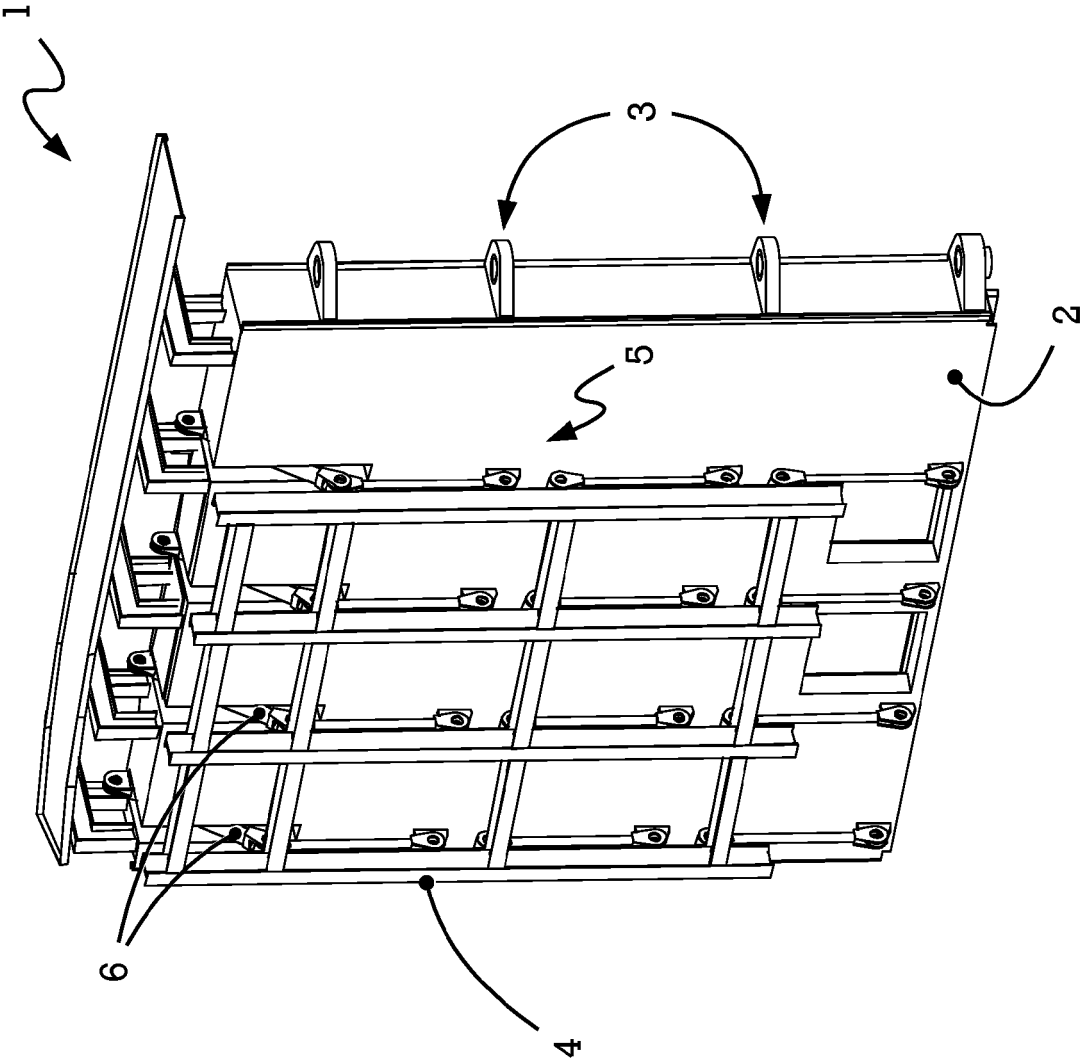


Fig. 3

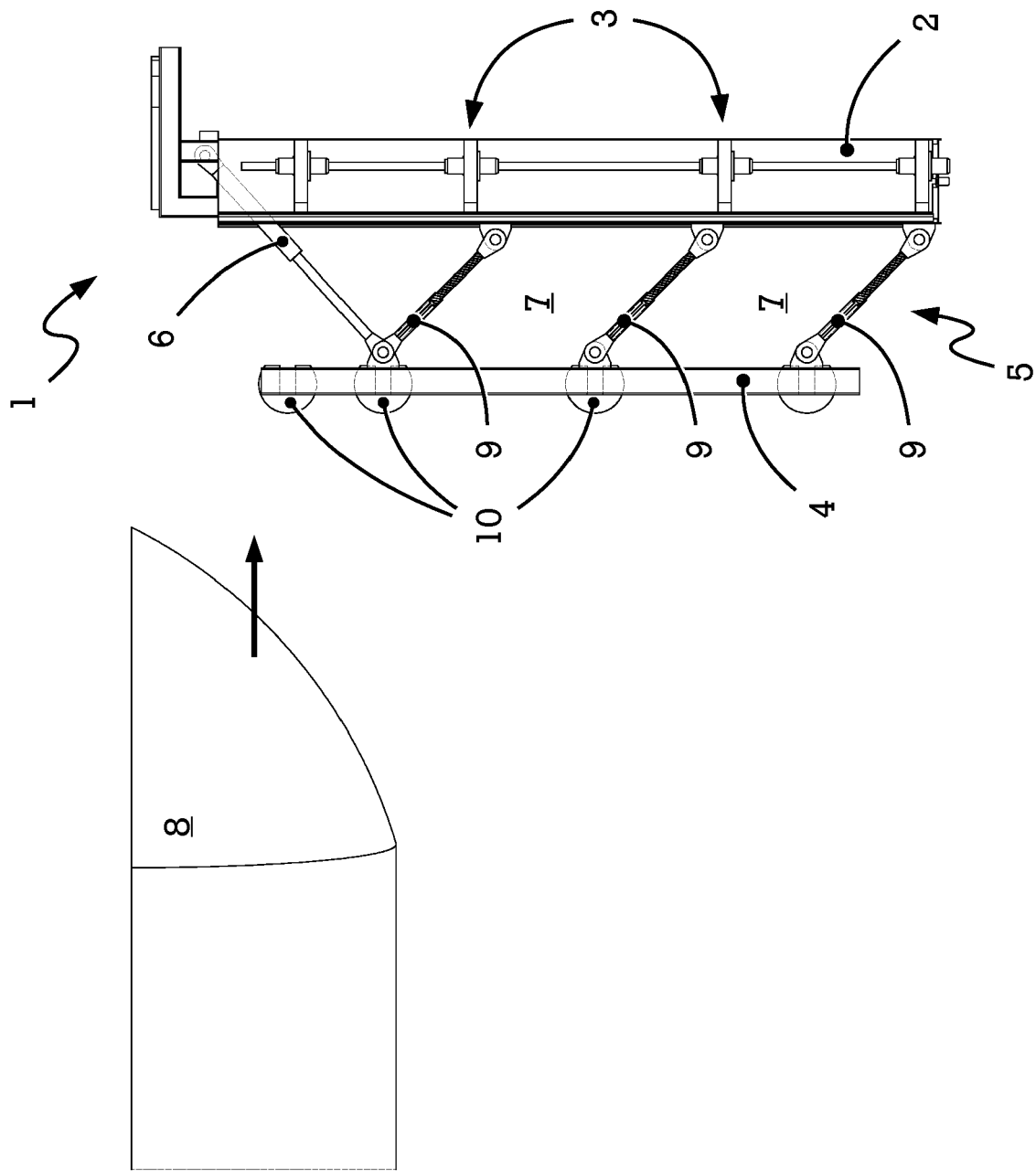


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 17 0823

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 20 41 083 A1 (AUGSBURG NURNBERG AG ZWEIGNIED) 24. Februar 1972 (1972-02-24) * Seite 7, Zeile 17 - Seite 11, Zeile 2; Abbildungen 1-9 * -----	1,3,5-9, 14,15	INV. E02C1/10 ADD. E02B7/20
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02C E02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. September 2016	Prüfer Van Bost, Sonia
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 17 0823

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-09-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	DE 2041083	A1	24-02-1972	AT	308001 B	25-06-1973
				DE	2041083 A1	24-02-1972
15				FR	2104330 A5	14-04-1972

20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Alternativlösungen für die Stoßschutzeinrichtung an einem Stemmtorflügel. **H.-W. PARTENSCKY**. Binnenverkehrswasserbau/Schleusenanlagen. Springer-Verlag, 1986, 73 [0007]