

(19)



(11)

EP 1 790 777 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.05.2007 Patentblatt 2007/22

(51) Int Cl.:
E02B 7/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06020224.9**

(22) Anmeldetag: **27.09.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **23.11.2005 DE 202005018414 U**

(71) Anmelder:
• **Aug. Prien Bauunternehmung (GmbH & Co. KG)**
21079 Hamburg (DE)
• **Kraeft GmbH Systemtechnik**
27568 Bremerhaven (DE)

• **Heinrich Rönner GmbH**
23966 Wismar (DE)

(72) Erfinder:
• **Nickchen, Erhard**
23966 Wismar (DE)
• **Erdmann, Heinz-Joachim**
21224 Rosengarten (DE)
• **von der Osten, Horst**
27632 Padingbüttel (DE)

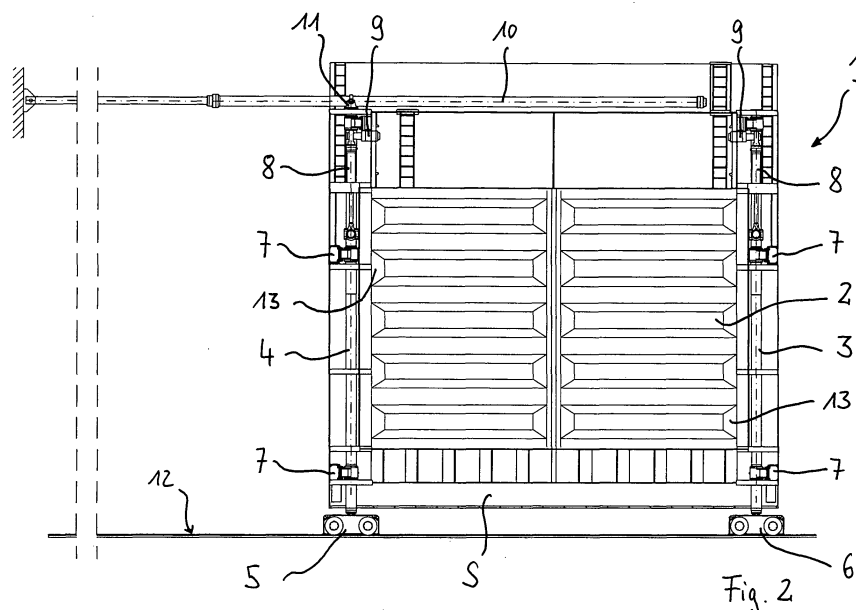
(74) Vertreter: **von Eichel-Streiber, Caspar**
Raffay & Fleck
Geffckenstrasse 6
20249 Hamburg (DE)

(54) Schleusentor

(57) Mit der Erfindung wird ein Schleusentor (1) angegeben, welches insbesondere eine einfache und hydrodynamisch günstige Befüllung und Entleerung einer Schleusenkammer erlaubt, wobei insbesondere die Bildung der bei Schleusentoren nach dem Stand der Technik sich nachteilig auswirkenden Turbulenzen beim Öffnen des Tores jedenfalls vermindert werden soll.

Das erfindungsgemäße Schleusentor (1) hat einen

Rahmen und ein in dem Rahmen aufgehängtes Torblatt (2), wobei der Rahmen zwei in horizontaler Richtung verlagerbare, im wesentlichen vertikal verlaufende Stützsäulen (3, 4) aufweist, an denen das Torblatt (2) in Längsrichtung der Stützsäulen (3, 4) beweglich gelagert ist, und wobei an den Stützsäulen (3, 4) an dem Torblatt (2) angreifende Antriebsmittel (8) festgelegt sind zum Bewegen des Torblattes (2) in Längsrichtung der Stützsäulen (3, 4).

**EP 1 790 777 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schleusentor.

[0002] Schleusentore sind im Stand der Technik weit-
hin bekannt. In vielen Wasserstraßen sind zur Überwin-
dung von Niveauunterschieden des Wasserstandes
Schleusen eingerichtet. Diese Schleusen sind gegen-
über dem Wasserverlauf mit Schleusentoren
verschießbar. Vereinfacht gesagt besteht eine Schleuse
aus einem Abschnitt der Wasserstraße (Kanal, Flusslauf
oder dgl.), der an einem vorderen und einem hinteren
Ende jeweils mit einem Schleusentor verschließbar ist
(Schleusenammer). Im Betrieb fährt ein sich von einer
Seite der Schleuse näherndes Wasserfahrzeug durch
ein aus seiner Sicht vorderes, geöffnetes Schleusentor
in die Schleuse ein, wobei ein hinteres Schleusentor ge-
schlossen ist. Nun wird auch das zunächst offene
Schleusentor geschlossen, und in die Schleuse wird
Wasser eingelassen bzw. Wasser aus der Schleuse ab-
gelassen, um den erforderlichen Niveauausgleich zu be-
werkstelligen. Im Anschluss an einen Niveauausgleich
wird das zunächst verschlossene, hintere Schleusentor
geöffnet und das Wasserfahrzeug kann seine Fahrt auf
der Wasserstraße fortsetzen.

[0003] Bekannte Schleusentore sind hierzu zum einen
in einer horizontalen Richtung seitlich verfahrbar, um in
den Bereich der Schleuse hinein bzw. aus diesem heraus
verfahren zu werden. Zum anderen besitzen die Schleu-
sentore im Bereich ihres Torblattes üblicherweise eine
oder in der Regel mehrere Öffnungen, die zum Niveau-
ausgleich des Wasserpegels einzeln angesteuert geöff-
net und geschlossen werden können. Das Schleusentor
selbst bleibt bei diesem Vorgang unverändert in seiner
Position.

[0004] Diese bekannte Gestaltung von Schleusentoren
birgt zweierlei Schwierigkeiten in sich. Zum einen
müssen für die in dem Torblatt zum Befluten bzw. Ent-
leeren der Schleusenanlage vorgesehenen Öffnungen
zum Verschließen derselben mit Klappen versehen wer-
den, die naturgemäß unterhalb der Wasseroberfläche in
der Schleuse liegen. Dies ist bei Wartungsarbeiten nach-
teilig. Darüber hinaus sind mehrere Antriebe und ver-
gleichsweise komplexe Steuerungen zum Ansteuern üb-
licherweise in einer Zahl von mehr als einer vorhandenen
Öffnungen bzw. Öffnungsklappen vorzusehen.

[0005] Ein weiteres Problem der vorbekannten
Schleusentore besteht darin, dass durch die vergleichs-
weise kleinen Öffnungen, insbesondere beim Fluten der
Schleusenammer ein lokal scharf eingegrenzter und in
seiner Strömungsgeschwindigkeit beachtlicher Wasser-
strahl in die Schleusenammer gelangt. Dieser Wasser-
strahl bzw. bei mehreren Öffnungen diese Wasserstrah-
len sorgen für eine erhebliche Turbulenz und Unruhe an
der Wasseroberfläche der Schleusenammer. Hiervon
sind insbesondere kleinere Boote, wie Sportboote, Segelboote oder gar Kanus und Ruderboote betroffen. Dieses Problem geht sogar soweit, dass bei einem zu schnellen Fluten der Schleuse durch die genannten Öff-

nungen die Gefahr von Unfällen der in der Schleuse be-
findlichen Wasserfahrzeuge, insbesondere der kleinen
Wasserfahrzeuge, besteht.

[0006] Hier setzt die Aufgabe der Erfindung an. Mit der
Erfindung soll nämlich angegeben werden ein Schleu-
sentor, welches insbesondere eine einfache und hydro-
dynamisch günstige Befüllung und Entleerung einer
Schleusenammer erlaubt, wobei insbesondere die Bil-
dung der im Stand der Technik sich nachteilig auswir-
kenden Turbulenzen jedenfalls vermindert werden soll.

[0007] Die Lösung dieser Aufgabe besteht in einem
Schleusentor mit den Merkmalen des Patentanspruchs
1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den
abhängigen Ansprüchen 2 bis 6 angegeben.

[0008] Erfindungsgemäß enthält das Schleusentor ei-
nen Rahmen, in dem das Torblatt beweglich aufgehängt
ist für eine Bewegung in im wesentlichen vertikaler Rich-
tung. Der Rahmen enthält als wesentliche Elemente zwei
vertikale Stützsäulen, die insgesamt in horizontaler Rich-
tung bewegbar sind. An den Stützsäulen ist das Torblatt
in vertikaler Richtung verfahrbar aufgehängt.

[0009] Anders als bei Schleusentoren gemäß dem
Stand der Technik kann bei dem erfindungsgemäßen
Schleusentor auf in dem Torblatt enthaltene Öffnungen
zum Befüllen oder Entleeren der Schleusenammer ver-
zichtet werden. Zum Befüllen bzw. Entleeren der Schleu-
senammer, also zum Schaffen eines Niveauausgleichs,
wird stattdessen das Torblatt in dem Rahmen insgesamt
angehoben. Aufgrund der großen Breite des Schleusen-
tores genügt üblicherweise ein Anheben um wenige Zen-
timeter, um einen Niveauausgleich der Schleusenammer
innerhalb einer angemessenen Zeitspanne zu be-
wirken. Die große Breite der Schleusenammer führt da-
zu, dass selbst bei einem Anheben des Torblattes um
nur weniger Millimeter schon eine vergleichsweise große
Öffnungsfläche vorhanden ist, die starke Strömungsge-
schwindigkeiten, wie sei beim Öffnen der in vorbekann-
ten Schleusentoren vorhandenen Ausgleichsöffnungen
auftreten, mindert. Insgesamt ergibt sich ein hydraulisch
wesentlich günstigeres Verhalten des Schleusentores,
was zu einem ruhigeren Wasserstand in der Schleusen-
ammer während eines Niveauausgleichs führt.

[0010] Das Anheben bzw. Absenken des Torblattes
wird durch die durch erfindungsgemäß an den Stützsäulen
angelagerten und an dem Torblatt angreifenden An-
triebsmittel bewirkt. Diese Antriebsmittel können Elektro-
motoren, hydraulische Antriebe, pneumatische Antriebe
oder dgl. sein. Im einfachsten Fall können die Antriebe
auch für einen manuellen Antrieb vorgesehene mecha-
nische Antriebe sein. Bevorzugt werden derzeit hydrau-
lische Antriebe, wobei die Erfindung nicht auf derartige
Antriebe festgelegt ist. Der übliche Fahrweg des Tor-
blattes in vertikaler Richtung beträgt etwa 0-850 mm,
ohne dass die Erfindung auf einen solchen Fahrweg
beschränkt wäre.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der
Erfindung ruhen die Stützsäulen mit je einem unteren
Ende auf einem gemeinsamen oder auf je einem Wagen.

Der/die Wagen ist/sind auf einem Untergrund verfahrbar. Auf diesen Wagen kann das Schleusentor insgesamt aus dem Bereich der Schleuse verfahren bzw. in diesen hinein gefahren werden. Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung liegt darin, dass das Schleusentor auch mit einem beliebig weit angehobenen Torblatt aus der Schleuse hinaus bzw. in diese hinein gefahren werden kann, so dass sich insgesamt eine sehr flexible Handhabung der Schleuse ermöglicht.

[0012] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung (Anspruch 3) ist vorgesehen, dass die Stützsäulen mit einer Einrichtung zum Übertragen einer im wesentlichen horizontal verlaufenden Antriebskraft zum horizontalen Verschieben des Schleusentores verbunden sind. Eine derartige Einrichtung kann eine im wesentlichen horizontal verlaufende Schubstange sein, die mit einem weiteren Ende mit einem Antrieb verbunden ist. Mit Hilfe dieser Einrichtung kann das Schleusentor insgesamt in horizontaler Richtung verfahren werden, ohne dass es hierzu einer vertikalen Verlagerung dieser Einrichtung (bspw. Schubstange) bedarf.

[0013] Weiterhin von Vorteil ist es, wenn, wie gemäß Anspruch 4 vorgesehen, die Antriebsmittel in einem Bereich des Schleusentores angeordnet sind, welcher sich im Betrieb oberhalb der Wasseroberfläche befindet. Eine solche Anordnung der Antriebsmittel vereinfacht deren Wartung oder mögliche Instandsetzung, da hier das Wartungs- oder Reparaturpersonal einfach oberhalb der Wasseroberfläche arbeiten kann, ohne dass es hierzu erforderlich wäre, die Schleusenkammer vollständig zu entleeren bzw. das Schleusentor ggf. sogar auszubauen.

[0014] Für die Lagerung des Schleusentores an den Stützsäulen werden Gleitlager bevorzugt, wobei hier insbesondere Gleitbuchsen gewählt werden können (Anspruch 5).

[0015] Schließlich wird bevorzugt, dass das Torblatt nach Art eines Falterwerkes aus Trapezprofilen gebildet ist. Diese Art der Ausbildung des Torblattes erlaubt eine leichte und dennoch stabile Bauweise des Torblattes. Die Tatsache, dass in dem Torblatt keine Leitungen oder Aggregate für die Antriebe zum Öffnen der aus dem Stand der Technik vorbekannten Ausgleichsöffnungen mehr untergebracht werden müssen, ermöglicht die vergleichsweise dünne Bauweise des Torblattes. Dies und auch die gemäß Anspruch 6 beanspruchte Bauweise ermöglicht die Konstruktion eines leichten und damit mit entsprechend gering ausgelegten Antrieben verfahrbaren Torblattes. Zudem wird die Ausbildung von trapezförmigen Treibselabschutzstrukturen an den Seitenrändern des Torblattes bevorzugt.

[0016] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der beigefügten Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht eines erfindungsgemäßen Schleusentores mit abgesenktem Torblatt; und

Fig. 2 eine der Fig. 1 vergleichbare Ansicht mit angehobenem Torblatt des Schleusentores.

[0017] Die beigefügten Figuren sind schematisch und nicht maßstabsgerecht. Sie dienen lediglich der Erläuterung und dem besseren Verständnis der Erfindung. In den Figuren sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0018] In den Figuren ist ein erfindungsgemäßes Schleusentor mit 1 bezeichnet. In beiden Figuren ist dasselbe Ausführungsbeispiel des Schleusentores 1 gezeigt, in Fig. 1 in vertikaler Richtung "geschlossen", in Fig. 2 in vertikaler Richtung um einen Spalt S angehoben.

[0019] Das Schleusentor 1 enthält ein Torblatt 2, welches nach Art eines Falterwerkes aus Trapezprofilen aufgebaut ist. Diese Art der Bildung des Torblattes 2 hat den Vorteil, dass letzteres ein vergleichsweise geringes Gewicht aufbringt. Die Trapezprofile haben an ihren seitlichen Kanten trapezförmige Schrägen, die als Treibselabweiser 13 bezeichnet werden. Durch diese Treibselabweiser 13 wird in der Schleuse befindliches Treibgut von dem Schleusentor 1 abgewiesen. Diese Strukturen bewirken zudem eine erhöhte Festigkeit des Torblattes 2.

[0020] Das Torblatt 2 ist in einem im wesentlichen aus den Stützsäulen 3 und 4 gebildeten Rahmen aufgehängt. Die Stützsäulen 3 und 4 verlaufen im wesentlichen in vertikaler Richtung und sind mit ihrem unteren Ende fest auf je einem Wagen 5, 6 montiert. Die Wagen 5, 6 dienen dem horizontalen Verfahren des gesamten Schleusentores 1, wozu sie auf einem Untergrund 12 laufen. Die Wagen 5, 6 können hierzu beispielsweise auf Schienen geführt sein.

[0021] Das Torblatt 2 ist, wie bereits erwähnt entlang der Stützsäulen 3, 4 vertikal beweglich gelagert. Hierzu dienen Gleitbuchsen 7, die auf entsprechenden Gleitführungsabschnitten der Stützsäulen 3, 4 laufen. Im oberen Bereich der Stützsäulen 3, 4 sind jeweils mit den Stützsäulen 3, 4 fest verbundene Hydraulikantriebe 8 angeordnet, welche über je eine Aufhängung 9 mit dem Torblatt 2 verbunden sind. In der Figur nicht zu erkennen, sind in der Zeichenebene hinter einander je zwei Hydraulikantriebe 8 pro Stützsäule 3, 4 vorgesehen. Diese bewirken eine Redundanz des Gesamtantriebes.

[0022] Die Hydraulikantriebe 8 bestehen im wesentlichen aus Hydraulikzylindern, welche mit Hydraulikdruck beaufschlagbar sind, um einen Kolben zu verschieben. Der Zylinder ist mit der Stützsäule 3 bzw. 4 verbunden, der Kolben mit der Aufhängung 9. Die Hydraulikantriebe 8 sind an dem Schleusentor so angeordnet, dass sie insgesamt oberhalb des Ausgleichsniveaus in der mit dem Schleusentor 1 zu verschließenden Schleusenkammer liegen. So sind die Hydraulikantriebe 8 einfach zugänglich für Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten.

[0023] Im oberen Bereich des Schleusentores 1 sind die Stützsäulen, insbesondere die Stützsäule 4 mit einer im wesentlichen horizontal verlaufenden Schubstange 10 verbunden. Die Stützsäule 4 ist hierzu mit einer Fixierung 11 an der Schubstange 10 festgelegt. Die Schub-

stange 10 wiederum ist mit einem Antrieb verbunden, der diese in vertikaler Richtung verfahren kann zum seitlichen Verschieben des Schleusentores 1.

[0024] In der Praxis wird das Schleusentor zum Verschließen der Schleusenkommer vertikal verfahren, wobei Dichtflächen vorgesehen sind, an denen das Schleusentor anliegt, um die Schleusenkommer im wesentlichen wasserdicht zu verschließen.

[0025] Für einen Niveaueausgleich der Schleusenkommer wird mittels der Hydraulikantriebe 8 das Torblatt 2 insgesamt geführt an den Stützsäulen 3, 4 angehoben. Dadurch bildet sich im unteren Bereich des Schleusentores 1 ein Spalt S, durch den hindurch die Schleusenkommer befüllt bzw. entleert werden kann. Durch die vergleichsweise große Breite des Spaltes (entsprechend der Breite des gesamten Torblattes) weist dieser auch bei einer geringen Öffnungshöhe bereits eine vergleichsweise große Querschnittsfläche auf, so dass die Strömungsgeschwindigkeit des eintretenden bzw. auslaufenden Wassers vergleichsweise gering ist und entsprechend Störungen der Wasseroberfläche innerhalb der Schleusenkommer verhindert bzw. deutlich verringert werden können.

[0026] Aus der obigen Beschreibung des Ausführungsbeispiels werden die weiteren Vorteile und Merkmale der Erfindung deutlich, es soll allerdings verstanden werden, dass das Ausführungsbeispiel die Erfindung lediglich erläutert, nicht jedoch begrenzt. Der Umfang der Erfindung ergibt sich aus den nachfolgenden Ansprüchen.

Bezugszeichenliste

[0027]

- | | | |
|----|------------------|----|
| 1 | Schleusentor | |
| 2 | Torblatt | |
| 3 | Stützsäule | |
| 4 | Stützsäule | |
| 5 | Wagen | 40 |
| 6 | Wagen | |
| 7 | Gleitbuchse | |
| 8 | Hydraulikantrieb | |
| 9 | Aufhängung | |
| 10 | Schubstange | 45 |
| 11 | Fixierung | |
| 12 | Untergrund | |
| 13 | Treibselabweiser | |
| S | Spalt | 50 |

Patentansprüche

1. Schleusentor mit einem Rahmen und einem in dem Rahmen aufgehängten Torblatt (2), wobei der Rahmen zwei in horizontaler Richtung verlagerbare, im wesentlichen vertikal verlaufende Stützsäulen (3, 4) aufweist, an denen das Torblatt (2) in Längsrichtung

der Stützsäulen (3, 4) beweglich gelagert ist, und wobei an den Stützsäulen (3, 4) an dem Torblatt (2) angreifende Antriebsmittel (8) festgelegt sind zum Bewegen des Torblattes (2) in Längsrichtung der Stützsäulen (3, 4).

2. Schleusentor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützsäulen (3, 4) mit je einem unteren Ende auf (je) einem Wagen (5, 6) angeordnet sind, welcher Wagen / welche Wagen (5, 6) verfahrbar auf einem Untergrund (12) aufsitzt/aufsitzen.
3. Schleusentor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützsäulen (3, 4) mit einer Einrichtung (10) zum Übertragen einer im wesentlichen horizontal verlaufenden Antriebskraft zum horizontalen Verschieben des Schleusentores (1) verbunden sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmittel (8) in einem Bereich des Schleusentores (1) angeordnet sind, welcher sich im Betrieb oberhalb der Wasseroberfläche befindet.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Torblatt (2) an den Stützsäulen (3, 4) über Gleitlager (7) beweglich gelagert ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Torblatt (2) nach Art eines Falterwerkes aus Trapezprofilen gebildet ist.

