

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 718 054 B1

(51) Int. Cl.: C02F 3/32 (2023.01)
E02D 29/09 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 000413/2022

(22) Anmeldedatum: 26.11.2020

(43) Anmeldung veröffentlicht: 02.12.2021

(30) Priorität: 26.05.2020
CN 202010454640.5

(24) Patent erteilt: 15.08.2023

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.08.2023

(73) Inhaber:
NANJING UNIVERSITY RESEARCH
INSTITUTE (CHANGSHU) CO., LTD.,
Shanghu Tourism Resort Changshu City Suzhou
215500 Jingsu (CN)

(72) Erfinder:
Haifeng Fu, 215500 Jiangsu (CN)
Jiaqiu Chen, 215500 Jiangsu (CN)
Jinghan Zhang, 215500 Jiangsu (CN)
Shuqing An, 215500 Jiangsu (CN)
Tangwu Yang, 215500 Jiangsu (CN)
Xuanbo Zhang, 215500 Jiangsu (CN)

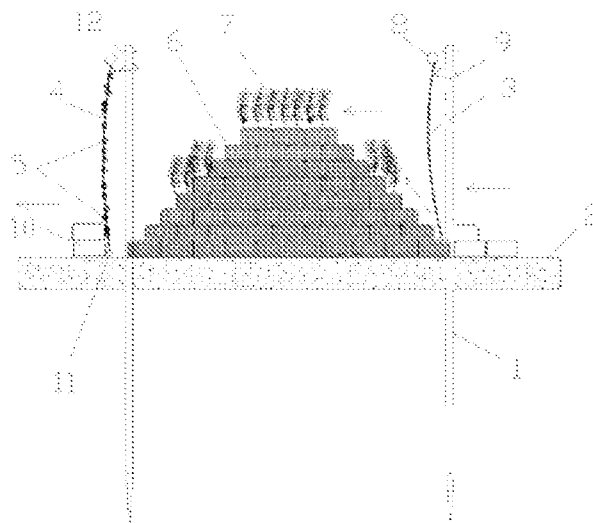
(74) Vertreter:
RENTSCH PARTNER AG, Kirchenweg 8 Postfach
8034 Zürich (CH)

(86) Internationale Anmeldung:
PCT/CN 2020/131725

(87) Internationale Veröffentlichung:
WO 2021/238118

(54) Ökologischer weicher Zaun zum Abfangen von Algen sowie Verschmutzungen und zum Reinigen und Konstruktionsverfahren dafür.

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen ökologischen weichen Zaun zum Abfangen von Algen sowie Verschmutzungen und zum Reinigen und ein Konstruktionsverfahren dafür, wobei der ökologische weiche Zaun ein Unterwasserwehr (6), einen Pfahlkörper (1), eine erste weiche Einfassung (4) und eine zweite weiche Einfassung (3), umfasst, wobei die erste weiche Einfassung (4) und die zweite weiche Einfassung (3) beabstandet im Gewässer angeordnet sind, wobei das Unterwasserwehr (6) am Grund des Gewässers zwischen der ersten weichen Einfassung (4) und der zweiten weichen Einfassung (3) angeordnet ist, wobei auf dem Unterwasserwehr (6) submerse Pflanzen (7) gepflanzt sind, wobei an Innenseiten der ersten weichen Einfassung (4) und/oder der zweiten weichen Einfassung (3) anhaftende Algenmembranen (5) vorgesehen sind. Auf die oben erwähnte Weise wird beim ökologischen weichen Zaun zum Abfangen von Algen sowie Verschmutzungen und zum Reinigen und beim Konstruktionsverfahren dafür der Austausch von Gewässern zwischen beiden Seiten der Einfassungen (3), (4) durch die zweite (3) sowie die erste weiche Einfassung (4) verlangsamt, so dass das Wasser durch submerse Pflanzen (7) am Unterwasserwehr (6) strömt, um Stickstoff und Phosphor zu absorbieren und das Wasser zu reinigen, wobei schließlich eine sekundäre Absorption von Stickstoff und Phosphor mittels einer anhaftenden Algenmembran (5) erfolgt, wodurch die Eutrophierung des Gewässers erheblich reduziert wird.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das technische Gebiet der ökologischen Umwelttechnik, insbesondere auf einen ökologischen weichen Zaun zum Abfangen von Algen sowie Verschmutzungen und zum Reinigen und ein Konstruktionsverfahren dafür.

STAND DER TECHNIK

[0002] Im Leben und in der industriellen und landwirtschaftlichen Produktion wird leicht Abwasser erzeugt, das eine große Menge an Stickstoff und Phosphor enthält. Gelangt dieses Abwasser unbehandelt in Flüsse, Seen und andere Gewässer, kommt es zu einer Eutrophierung des Gewässers, was wiederum zu einer schnellen Vermehrung von Algen zur Bildung von „Algenblüten“ mit katastrophalen Folgen führt.

[0003] Gegenwärtig existiert das Phänomen der Gewässereutrophierung im Allgemeinen in der Wassenumgebung in China, wobei die Situation bei der Vorbeugung und Bekämpfung von Algenblüten düster ist. Das Abfangen von Algen und das Reinigen von Abwässern wie Flüssen und Seen sind wichtige Präventions- und Kontrollmaßnahmen. Gegenwärtig wurden die physikalische Algenabfangtechnologie und die Abwasserreinigungstechnologie teilweise bei Flüssen und Seen angewendet. Wie jedoch die Reinigung des Abwassers, das in den See gelangt, während des Prozesses des physikalischen Abfangens von Algen realisiert werden kann, bedarf noch weiterer Forschung, die durch die Erforschung neuer technischer Methoden realisiert werden kann.

INHALT DER VORLIEGENDEN ERFINDUNG

[0004] Die technische Aufgabe, die durch die vorliegende Erfindung gelöst wird, besteht darin, einen ökologischen weichen Zaun zum Abfangen von Algen sowie Verschmutzungen und zum Reinigen und ein Konstruktionsverfahren dafür bereitzustellen, um Abwässer abzufangen und zu reinigen, so dass das Problem von Algenblüten vermieden wird.

[0005] Um die oben genannte technische Aufgabe zu lösen, besteht eine technische Lösung, die in der vorliegenden Erfindung angenommen wird, darin, einen ökologischen weichen Zaun zur Abwasserreinigung in Gewässern verwendbar zum Abfangen von Algen sowie Verschmutzungen bereitzustellen, wobei der ökologische weiche Zaun ein Unterwasserwehr, einen Pfahlkörper, eine erste weiche Einfassung und eine zweite weiche Einfassung umfasst, wobei die erste weiche Einfassung und die zweite weiche Einfassung beabstandet im Gewässer anordenbar sind, wobei an Oberteilen der ersten weichen Einfassung und der zweiten weichen Einfassung jeweils ein Schwimmkörper vorgesehen ist, wobei die erste weiche Einfassung und die zweite weiche Einfassung jeweils an ihrem Boden mit einem Gegengewicht versehen sind und somit am Grund des Gewässers befestigbar sind, wobei die Pfahlkörper in Abständen auf einer Seite der ersten weichen Einfassung und der zweiten weichen Einfassung angeordnet sind und Unterseiten der Pfahlkörper zur Befestigung nach unten bis zur Bodenschicht am Grund des Gewässers erstreckbar sind, wobei die erste weiche Einfassung und die zweite weiche Einfassung jeweils mit einem Verbindungsteil versehen sind, das auf den Pfahlkörper aufgesetzt ist, wobei das Unterwasserwehr am Grund des Gewässers zwischen der ersten weichen Einfassung und der zweiten weichen Einfassung anordenbar ist, wobei auf dem Unterwasserwehr submerse Pflanzen gepflanzt sind, wobei an Innenseiten der ersten weichen Einfassung und/oder der zweiten weichen Einfassung anhaftende Algenmembranen vorgesehen sind.

[0006] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die Schwimmkörper eine Schwimmkugel und eine Boje umfassen, aber nicht darauf beschränkt sind.

[0007] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass das Verbindungsteil ein Drahtseil oder ein Ringkörper ist, wobei an den Oberteilen der ersten weichen Einfassung und der zweiten weichen Einfassung Befestigungslöcher, die zu den Verbindungsteilen korrespondieren, in Abständen angeordnet sind.

[0008] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass der Ringkörper einen Stahlring und einen Kunststoffring umfasst.

[0009] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass das Gegengewicht einen Kiessack umfasst.

[0010] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass an einem Oberteil des Pfahlkörpers eine Anschlagstange radial angeordnet ist.

[0011] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass das Unterwasserwehr gestapelte Geotextilsäcke umfasst, wobei die Geotextilsäcke Erde und/oder Kies enthalten.

[0012] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass am Grund des Gewässers Hindernisse angeordnet sind, die sich auf einer Seite oder auf beiden Seiten des Gegengewichts befinden, wobei die Hindernisse Steine und Erdsäcke umfassen, aber nicht darauf beschränkt sind.

[0013] Um die oben genannte technische Aufgabe zu lösen, besteht eine technische Lösung, die in der vorliegenden Erfindung angenommen wird, darin, ein Konstruktionsverfahren für einen ökologischen weichen Zaun bereitzustellen, wobei das Konstruktionsverfahren folgende Schritte umfasst:

Stapeln eines Unterwasserwehrs, wobei das Unterwasserwehr gebildet wird, indem Geotextilsäcke entlang der Breitenrichtung am Wassereinlass eines Gewässers angeordnet sind und die Geotextilsäcke nach ihrem Füllen mit Erde im Gewässer gestapelt sind, wobei ein Oberteil des Unterwasserwehrs 0,5 bis 1,5 m niedriger als eine Wasseroberfläche ist;

Pflanzung von submersen Pflanzen, wobei, nachdem die Wurzeln der submersen Pflanzen mit Erde und Umhüllungen umwickelt wurden, die submersen Pflanzen in das Gewässer geworfen werden und dann bis zum Unterwasserwehr sinken, wobei drei Monate nach Abschluss der Pflanzung die Überlebensrate geprüft wird, wobei ein Bereich mit niedriger Überlebensrate erneut bepflanzt wird;

Rammen von Pfählen, wobei Pfahlkörper in Abständen in Gewässern beiderseits des Unterwasserwehrs angeordnet sind, so dass Unterseiten der Pfahlkörper mehrere Meter in den Boden unterhalb des Gewässers eingesetzt und befestigt sind und Oberteile der Pfahlkörper über die Wasseroberfläche hinausragen;

Anordnen einer ersten weichen Einfassung und einer zweiten weichen Einfassung, wobei die erste weiche Einfassung und die zweite weiche Einfassung jeweils an Seitenflächen der Pfahlkörper auf beiden Seiten des Unterwasserwehrs angeordnet sind, und wobei sich die zweite weiche Einfassung auf einer Seite in der Nähe eines Wassereinlasses des Gewässers befindet und an einer Innenseite der ersten weichen Einfassung eine anhaftende Algenmembran vorgesehen ist;

Befestigen der ersten weichen Einfassung und der zweiten weichen Einfassung, wobei an der ersten weichen Einfassung und der zweiten weichen Einfassung jeweils ein Verbindungsteil installiert ist, wobei das Verbindungsteil auf einen entsprechenden Pfahlkörper aufgesetzt wird, wobei durch Installieren von Schwimmkörpern an den Oberteilen der ersten weichen Einfassung und der zweiten weichen Einfassung die Oberteile der ersten weichen Einfassung und der zweiten weichen Einfassung nicht niedriger als die Wasseroberfläche gehalten werden, wobei an Böden der ersten weichen Einfassung und der zweiten weichen Einfassung jeweils ein Gegengewicht installiert ist, so dass die erste weiche Einfassung und die zweite weiche Einfassung auf den Grund des Gewässers sinken, wobei Hindernisse auf einer Seite oder auf beiden Seiten des Gegengewichts platziert sind, um den Schlick am Grund des Gewässers herauszudrücken und die Bewegung der Böden der ersten weichen Einfassung und der zweiten weichen Einfassung zu blockieren.

[0014] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die anhaftende Algenmembran eine Stickstoff und Phosphor absorbierende Membran ist, die durch anhaftende Algen gebildet wird, die auf der Innenseite der ersten weichen Einfassung wachsen.

[0015] Die vorteilhaften Wirkungen der vorliegenden Erfindung sind: Beim erfindungsgemäßen ökologischen weichen Zaun zum Abfangen von Algen sowie Verschmutzungen und zum Reinigen und beim erfindungsgemäßen Konstruktionsverfahren dafür, wird der Austausch von Gewässern zwischen beiden Seiten der Einfassungen durch die zweite sowie die erste weiche Einfassung verlangsamt, so dass das Wasser durch submerse Pflanzen am Unterwasserwehr strömt, um Stickstoff und Phosphor zu absorbieren und das Wasser zu reinigen, wobei schließlich eine sekundäre Absorption von Stickstoff und Phosphor mittels einer anhaftenden Algenmembran erfolgt, wodurch die Eutrophierung des Gewässers erheblich reduziert wird. Ferner kann die zweite weiche Einfassung die Algen im Abwasser abfangen, wodurch die Bewegungsreichweite der Algen begrenzt wird, wobei die Kontrollierbarkeit gut ist, und wobei die abgefangenen Algen auch den konzentrierten Verbrauch von Stickstoff und Phosphor begünstigen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0016] Um die technischen Ausgestaltungen der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung klarer zu erläutern, werden im Folgenden die Zeichnungen, die zur Beschreibung der Ausführungsbeispiele benötigt sind, kurz vorgestellt. Offensichtlich stellen die Zeichnungen in der folgenden Beschreibung nur einige Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung dar. Der Durchschnittsfachmann kann auch basierend auf diesen Zeichnungen weitere Zeichnungen erhalten, ohne erfinderischen Aufwand zu leisten. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Strukturansicht eines erfindungsgemäßen ökologischen weichen Zauns zum Abfangen von Algen sowie Verschmutzungen und zum Reinigen und eines erfindungsgemäßen Konstruktionsverfahren dafür gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel.

AUSFUHRLICHE BESCHREIBUNG

[0017] Am Beispiel eines Sees mit einer Wassertiefe von etwa 3 m umfasst das Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung:

Ein ökologischer weicher Zaun zum Abfangen von Algen sowie Verschmutzungen und zum Reinigen, wie in Fig. 1 gezeigt, umfasst ein Unterwasserwehr 6, einen Pfahlkörper 1, eine erste weiche Einfassung 4 und eine zweite weiche Einfassung 3, wobei die erste weiche Einfassung 4 und die zweite weiche Einfassung 3 beabstandet im Gewässer angeordnet sind, um den Wasserfluss zu unterbrechen und somit seine Geschwindigkeit zu reduzieren, wobei die zweite weiche Einfassung 3 die Algen im Abwasser abfangen kann, wodurch die Bewegungsreichweite der Algen begrenzt wird, was die Bergung erleichtert und eine gute Kontrollierbarkeit aufweist. Die erste weiche Einfassung 4 und die zweite weiche Einfassung 3 besteht jeweils aus Geotextilien mit einer Größe von 20 m x 3,2 m, wobei jeder Abschnitt des Geotextils eine Länge von 20 m aufweist, wobei die Geotextilien durch Seile zu einem Ganzen verbunden sind.

[0018] An Oberteilen der ersten weichen Einfassung 4 und der zweiten weichen Einfassung 3 ist jeweils ein Schwimmkörper 8 vorgesehen, wobei die Schwimmkörper 8 eine Schwimmkugel und eine Boje umfassen, aber nicht darauf beschränkt sind. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel wird als Schwimmkörper 8 eine Schwimmkugel verwendet, die kostengünstig ist und es ermöglichen kann, dass die Oberteile der ersten weichen Einfassung 4 und der zweiten weichen Einfassung 3 nicht niedriger als die Wasseroberfläche sind, wodurch ein direktes Einstürmen von Wasser und Algen in den See vermieden wird.

[0019] Die erste weiche Einfassung 4 und die zweite weiche Einfassung 3 sind jeweils an ihrem Boden mit einem Gegengewicht 11 versehen ist und somit am Grund des Gewässers befestigt, wobei das Gegengewicht 11 ein Kiessack sein kann, der ein großes Eigengewicht aufweist, mit dem die Bodenstabilität der ersten weichen Einfassung 4 und der zweiten weichen Einfassung 3 verbessert wird, und dessen Kosten niedrig sind. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass am Grund des Gewässers ferner Hindernisse 10 angeordnet sind, die sich auf einer Seite oder auf beiden Seiten des Gegengewichts 11 befinden, und die den Schlick 2 am Grund des Gewässers herausdrücken und die Bewegung der Boden der ersten weichen Einfassung 4 und der zweiten weichen Einfassung 3 blockieren können, wodurch die Bodenstabilität der ersten weichen Einfassung 4 und der zweiten weichen Einfassung 3 weiter verbessert wird, um das Herausströmen des Wassers vom Boden zu vermeiden.

[0020] Die Pfahlkörper 1 sind in Abständen auf einer Seite der ersten weichen Einfassung 4 und der zweiten weichen Einfassung 3 angeordnet und ihre Böden erstrecken sich zur Befestigung nach unten bis zur Bodenschicht am Grund des Gewässers. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Pfahlkörper 1 ein Betonpfahl mit einer Größe von 0,35 m x 0,35 m x 7,5 m, dessen strukturelle Festigkeit hoch ist, wobei der Pfahlkörper 1 am Grund des Sees in einer Tiefe von 4,5 m in den Boden eingesetzt werden kann, um die Stabilität der ersten weichen Einfassung 4 und der zweiten weichen Einfassung 3 zu gewährleisten.

[0021] Die erste weiche Einfassung 4 und die zweite weiche Einfassung 3 sind jeweils mit einem Verbindungsteil 9 versehen, das auf den Pfahlkörper 1 aufgesetzt ist, wobei an den Oberteilen der ersten weichen Einfassung 4 und der zweiten weichen Einfassung 3 Befestigungslöcher, die zu den Verbindungsteilen 9 korrespondieren, in Abständen angeordnet sind, um die Installation der Verbindungsteile 9 zu erleichtern, wobei sich das Verbindungsteil 9 aufgrund seines Aufsetzens auf den Pfahlkörper 1 flexibel auf und ab bewegen kann, um sich an die Veränderung der Wasserspiegellhöhe anzupassen, wobei an einem Oberteil des Pfahlkörpers 1 eine Anschlagstange 12 radial angeordnet ist, um ein Lösen des Verbindungsteils 9 zu vermeiden. Während eines Hochwasserabflusses kann das Verbindungsteil 9 manuell schnell vom Pfahlkörper 1 gelöst werden, um den Hochwasserabfluss zu erleichtern.

[0022] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Verbindungsteil 9 ein Drahtseil oder ein Ringkörper, wobei der Ringkörper einen Stahlring und einen Kunststoffring umfasst. Der Stahlring hat eine hohe Festigkeit, aber eine schlechte Korrosionsbeständigkeit, und der Kunststoffring hat eine gute Korrosionsbeständigkeit, während der Kunststoffring eine durchschnittliche Festigkeit aufweist. Daher ist es sicherer, als Verbindungsteil 9 ein Drahtseil zu verwenden, und die Konstruktion ist auch bequemer.

[0023] Das Unterwasserwehr 6 ist am Grund des Gewässers zwischen der ersten weichen Einfassung 4 und der zweiten weichen Einfassung 3 angeordnet. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Unterwasserwehr 6 durch Stapeln von Geotextilsäcken gebildet, wobei die Geotextilsäcke mit Erde und/oder Kies gefüllt sind, um die strukturelle Stabilität sicherzustellen. Am Unterwasserwehr sind submerse Pflanzen gepflanzt, so dass das Wasser durch die submersen Pflanzen durchströmt, um die primäre Stickstoff- und Phosphorabsorption sowie Wasserreinigung durchzuführen, wodurch der Stickstoff- und Phosphorgehalt in dem Wasserstrom reduziert wird.

[0024] Am Beispiel eines Sees mit einer Wassertiefe von etwa 3 m umfasst das Konstruktionsverfahren für einen ökologischen weichen Zaun gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung folgende Schritte:

Stapeln eines Unterwasserwehrs 6, wobei das Unterwasserwehr 6 gebildet wird, indem Geotextilsäcke entlang der Breitenrichtung am Wassereinfluss eines Gewässers angeordnet sind und die Geotextilsäcke nach ihrem Füllen mit Erde im Gewässer gestapelt sind, wobei, wie in Fig. 1 gezeigt, das Unterwasserwehr 6 einen im Wesentlichen trapezförmigen Schnitt aufweist und eine stabile Struktur hat, wobei der Abstand von dem Oberteil des Unterwasserwehrs zu der Wasseroberfläche 1 m beträgt, was dem nachfolgenden Wachstum der submersen Pflanzen förderlich ist;

Pflanzung von submersen Pflanzen 7, wobei, nachdem die Wurzeln der submersen Pflanzen mit Erde und Umhüllungen umwickelt wurden, die submersen Pflanzen in das Gewässer geworfen werden und dann bis zum Unterwasserwehr 6 sinken und dort automatisch wachsen, wobei drei Monate nach Abschluss der Pflanzung die Überlebensrate geprüft wird, wobei ein Bereich mit niedriger Überlebensrate erneut bepflanzt wird, um eine gleichmäßige Verteilung der submersen Pflanzen 7 auf dem Unterwasserwehr 6 zu erreichen, und um Stickstoff und Phosphor zu absorbieren und Wasser zu reinigen;

Rammen von Pfählen, wobei Pfahlkörper 1 in Abständen in Gewässern beiderseits des Unterwasserwehrs 6 angeordnet sind, so dass Unterseiten der Pfahlkörper 1 mehrere Meter in den Boden unterhalb des Gewässers eingesetzt und befestigt sind und Oberteile der Pfahlkörper über die Wasseroberfläche hinausragen, was den nachfolgenden Aufbau erleichtert, wobei beim vorliegenden Ausführungsbeispiel der Abstand zwischen zwei Reihen von Pfahlkörpern 1 beträgt 5 m, und der Abstand zwischen zwei benachbarten Pfahlkörpern in jeder Reihe von Pfahlkörpern 4 m beträgt;

Anordnen einer ersten weichen Einfassung 4 und einer zweiten weichen Einfassung 3, wobei die erste weiche Einfassung 4 und die zweite weiche Einfassung 3 jeweils an Seitenflächen der Pfahlkörper 1 auf beiden Seiten des Unterwasserwehrs 6 angeordnet sind, und wobei sich die zweite weiche Einfassung 3 auf einer Seite in der Nähe eines Wassereinlasses des Gewässers befindet, um Algen im Abwasser abzufangen, wobei sich die erste weiche Einfassung 4 auf einer Seite in der Nähe des Sees befindet, wobei an einer Innenseite der ersten weichen Einfassung 4 eine anhaftende Algenmembran vorgesehen ist, um Stickstoff und Phosphor zu absorbieren und Wasser zu reinigen, wobei beim vorliegenden Ausführungsbeispiel die anhaftende Algenmembran 5 eine Stickstoff und Phosphor absorbierende Membran ist, die durch anhaftende Algen gebildet wird, die auf der Innenseite der ersten weichen Einfassung 4 wachsen, wobei die anhaftenden Algen Borstenalgen sein können, die eine große Menge an Stickstoff und Phosphor verbrauchen;

Befestigen der ersten weichen Einfassung 4 und der zweiten weichen Einfassung 3, wobei, wie in Fig. 1 gezeigt, wenn das Wasser von rechts nach links in den See strömt, die erste weiche Einfassung 4 und die zweite weiche Einfassung 3 auf der rechten Seite des entsprechenden Pfahlkörpers 1 angeordnet werden können, um die Begrenzung des Pfahlkörpers 1 voll auszunutzen, so dass die erste weiche Einfassung 4 und die zweite weiche Einfassung 3 unter der Wirkung des Wasserflusses teilweise über die linken Seite des Pfahlkörpers 1 hinausragen, wobei an der ersten weichen Einfassung 4 und der zweiten weichen Einfassung 3 jeweils ein Verbindungsteil 9 installiert ist, wobei das Verbindungsteil 9 auf einen entsprechenden Pfahlkörper 1 aufgesetzt wird, was bequem für die Installation ist;

wobei durch Installieren von Schwimmkörpern 8 an den Oberteilen der ersten weichen Einfassung 4 und der zweiten weichen Einfassung 3 die Oberteile der ersten weichen Einfassung 4 und der zweiten weichen Einfassung 3 nicht niedriger als die Wasseroberfläche gehalten werden, um ein direktes Einströmen des Abwassers in den See zu vermeiden, wobei an Böden der ersten weichen Einfassung 4 und der zweiten weichen Einfassung 3 jeweils ein Gegengewicht 11 installiert ist, so dass die erste weiche Einfassung 4 und die zweite weiche Einfassung 3 auf den Grund des Gewässers sinken,

wodurch eine hohe Stabilität erreicht wird, wobei Hindernisse auf einer Seite oder auf beiden Seiten des Gegengewichts 11 platziert sind, um den Schlick 2 am Grund des Gewässers herauszudrücken und die Bewegung der Böden der ersten weichen Einfassung 4 und der zweiten weichen Einfassung 3 zu blockieren, so dass das Herausströmen des Wassers aus Böden der ersten weichen Einfassung 4 und der zweiten weichen Einfassung 3 vermieden ist, wobei die erste weiche Einfassung 4 und die zweite weiche Einfassung 3 regelmäßig inspiziert und ersetzt werden, um zu vermeiden, dass das Abwasser aufgrund einer Beschädigung außer Kontrolle tritt.

[0025] Zusammenfassend werden durch den ökologischen weichen Zaun zum Abfangen von Algen sowie Verschmutzungen und zum Reinigen und das Konstruktionsverfahren dafür, die durch die vorliegende Erfindung bereitgestellt werden, das Abfangen von Algen im Abwasser und die Wasserreinigung realisiert, wobei durch das Verlangsamen des Austausches von Gewässern und die Absorption von Stickstoff und Phosphor mittels submerser Pflanzen und anhaftender Algenmembranen der Stickstoff- und Phosphorgehalt von Seen und anderen Gewässern reduziert werden kann, wobei die Konstruktion und die Wartung bequemer sind.

[0026] Angaben über die Quelle genetischer Ressourcen laut Art. 49a PatG

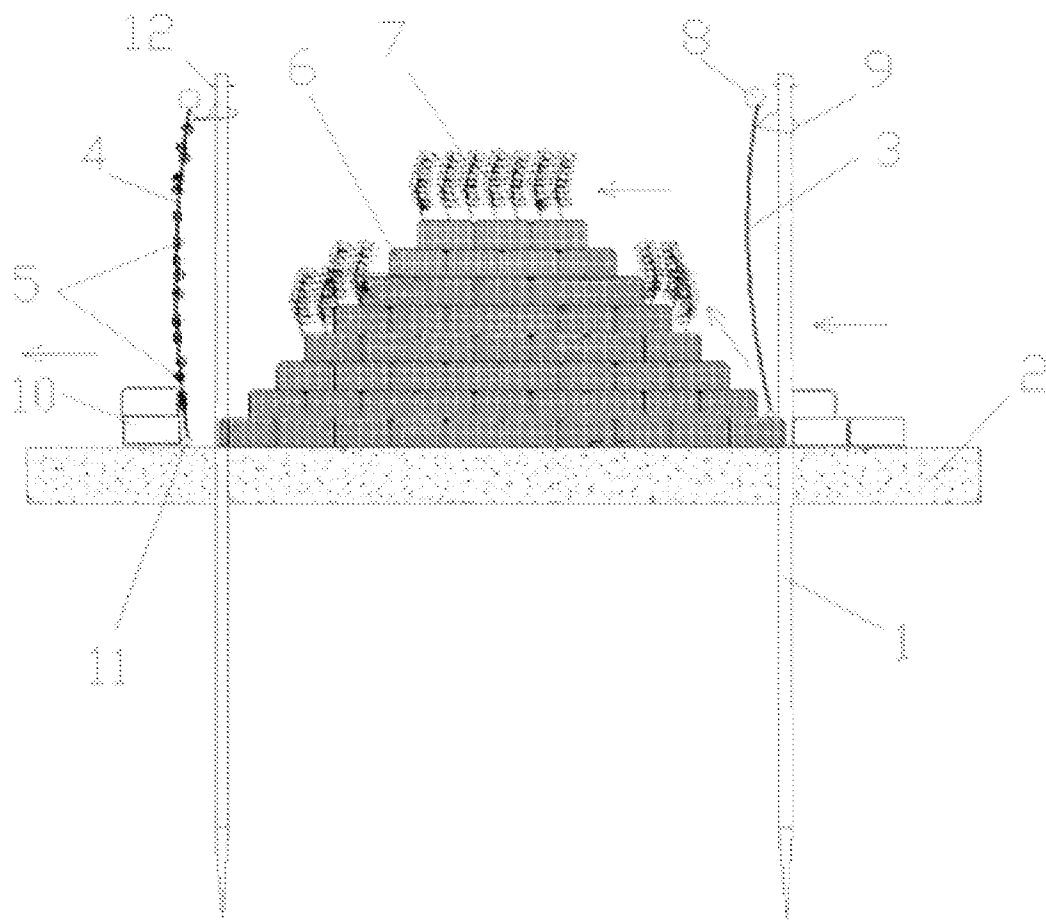
Genetische Ressource	Quelle
Submerse Pflanzen: <i>Myriophyllum verticillatum</i> , <i>Potamogeton crispus</i> , <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Hydrilla verticillata</i>	China
Algen: <i>Cladophora</i>	China

Patentansprüche

1. Ökologischer weicher Zaun, zur Abwasserreinigung in Gewässern verwendbar zum Abfangen von Algen sowie Verschmutzungen, dadurch gekennzeichnet, dass dieser ein Unterwasserwehr (6), einen Pfahlkörper (1), eine erste weiche Einfassung und eine zweite weiche Einfassung (3, 4) umfasst, wobei die erste weiche Einfassung (4) und die zweite weiche Einfassung (3) beabstandet im Gewässer anordenbar sind, wobei an Oberteilen der ersten weichen Einfassung (4) und der zweiten weichen Einfassung (3) jeweils ein Schwimmkörper (8) vorgesehen ist, wobei die erste weiche Einfassung (4) und die zweite weiche Einfassung (3) jeweils an ihrem Boden mit einem Gegengewicht (11) versehen sind und somit am Grund des Gewässers befestigt befestigbar sind, wobei die Pfahlkörper (1) in Abständen auf einer Seite der ersten weichen Einfassung (4) und der zweiten weichen Einfassung (3) angeordnet sind und Unterseiten der Pfahlkörper zur Befestigung nach unten bis zu einer Bodenschicht am Grund des Gewässers erstreckbar sind, wobei die erste weiche Einfassung (4) und die zweite weiche Einfassung (3) jeweils mit einem Verbindungsteil (9) versehen sind, das auf den Pfahlkörper (1) aufgesetzt ist, wobei das Unterwasserwehr (6) am Grund des Gewässers zwischen der ersten weichen Einfassung (4) und der zweiten weichen Einfassung (3) anordenbar ist, wobei auf dem Unterwasserwehr (6) submerse Pflanzen (7) gepflanzt sind, wobei an Innenseiten der ersten weichen Einfassung (4) und/oder der zweiten weichen Einfassung (3) anhaftende Algenmembranen (5) vorgesehen sind.
2. Ökologischer weicher Zaun nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwimmkörper (8) eine Schwimmkugel oder eine Boje umfassen.
3. Ökologischer weicher Zaun nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsteil (9) ein Drahtseil oder ein Ringkörper ist, der Ringkörper einen Stahlring und einen Kunststoffring umfasst, wobei an den Oberteilen der ersten weichen Einfassung (4) und der zweiten weichen Einfassung (3) Befestigungslöcher, die zu den Verbindungsteilen (9) korrespondieren, in Abständen angeordnet sind.
4. Ökologischer weicher Zaun nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegengewicht (11) einen Kiessack umfasst.
5. Ökologischer weicher Zaun nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Oberteil des Pfahlkörpers (1) eine Anschlagstange radial angeordnet ist.
6. Ökologischer weicher Zaun nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Unterwasserwehr (6) gestapelte Geotextilsäcke umfasst, wobei die Geotextilsäcke Erde und/oder Kies enthalten.
7. Ökologischer weicher Zaun nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Grund des Gewässers Hindernisse anordenbar sind, die sich auf einer Seite oder auf beiden Seiten des Gegengewichts (11) befinden, wobei die Hindernisse Steine und Erdsäcke umfassen.
8. Konstruktionsverfahren für einen ökologischen weichen Zaun nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass es folgende Schritte umfasst:
 Stapeln des Unterwasserwehrs (6), wobei das Unterwasserwehr (6) gebildet wird, indem Geotextilsäcke entlang einer Breitenrichtung am Wassereinfluss eines Gewässers angeordnet sind und die Geotextilsäcke nach ihrem Füllen mit Erde im Gewässer gestapelt sind, wobei ein Oberteil des Unterwasserwehrs 0,5 bis 1,5 m niedriger als eine Wasseroberfläche ist;
 Pflanzung von submersen Pflanzen (7), wobei, nachdem die Wurzeln der submersen Pflanzen mit Erde und Umhüllungen umwickelt wurden, die submersen Pflanzen in das Gewässer geworfen werden und dann bis zum Unterwasserwehr (6) sinken, wobei drei Monate nach Abschluss der Pflanzung die Überlebensrate geprüft wird, wobei ein Bereich mit niedriger Überlebensrate erneut bepflanzt wird;
 Rammen von Pfählen, wobei die Pfahlkörper (1) in Abständen in Gewässern beiderseits des Unterwasserwehrs (6) angeordnet sind, so dass Unterseiten der Pfahlkörper (1) mehrere Meter in den Boden unterhalb des Gewässers eingesetzt und befestigt sind und Oberteile der Pfahlkörper (1) über die Wasseroberfläche hinausragen;
 Anordnen der ersten weichen Einfassung (4) und der zweiten weichen Einfassung (3), wobei die erste weiche Einfassung (4) und die zweite weiche Einfassung (3) jeweils an Seitenflächen der Pfahlkörper (1) auf beiden Seiten des Unterwasserwehrs (6) angeordnet sind, und wobei sich die zweite weiche Einfassung (3) auf einer Seite in der Nähe eines Wassereinflusses des Gewässers befindet und an einer Innenseite der ersten weichen Einfassung (4) eine anhaftende Algenmembran (5) vorgesehen ist;
 Befestigen der ersten weichen Einfassung (4) und der zweiten weichen Einfassung (3), wobei an der ersten weichen Einfassung (4) und der zweiten weichen Einfassung (3) jeweils ein Verbindungsteil (9) installiert ist, wobei das Verbindungsteil (9) auf einen entsprechenden Pfahlkörper (1) aufgesetzt wird, wobei durch Installieren von Schwimmkörpern an den Oberteilen der ersten weichen Einfassung (4) und der zweiten weichen Einfassung (3) die Oberteile

CH 718 054 B1

der ersten weichen Einfassung (4) und der zweiten weichen Einfassung (3) nicht niedriger als die Wasseroberfläche gehalten werden,
wobei an Böden der ersten weichen Einfassung (4) und der zweiten weichen Einfassung (3) jeweils ein Gegengewicht (11) installiert ist, so dass die erste weiche Einfassung (4) und die zweite weiche Einfassung (3) auf den Grund des Gewässers sinken, wobei Hindernisse auf einer Seite oder auf beiden Seiten des Gegengewichts (11) platziert sind, um den Schlick am Grund des Gewässers herauszudrücken und die Bewegung der Böden der ersten weichen Einfassung (4) und der zweiten weichen Einfassung (3) zu blockieren.



Figur 1