

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 582 856 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93111514.1**

51 Int. Cl.⁵: **B01F 15/00, F04D 29/32**

22 Anmeldetag: **17.07.93**

30 Priorität: **11.08.92 DE 4226498**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.02.94 Patentblatt 94/07

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

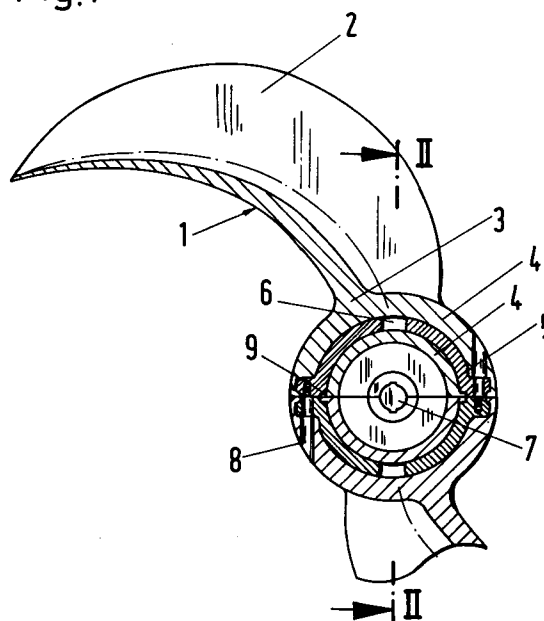
71 Anmelder: **KSB Aktiengesellschaft**
Johann-Klein-Strasse 9
D-67227 Frankenthal(DE)

72 Erfinder: **Merkt, Thilo**
Holbeinstrasse 1
D-06118 Halle(DE)
Erfinder: **Schäfer, Horst**
Kurze Strasse 3
D-27404 Rhade(DE)
Erfinder: **Feldle, Günter**
Neuhauser Strasse 14
D-73760 Ostfildern-Nellingen(DE)
Erfinder: **Gabler, Oskar**
Otto-Dill-Strasse 4
D-67227 Frankenthal(DE)

54 **Rührwerkspropeller.**

57 Die Erfindung hat einen mehrflügeligen Rührwerkspropeller zum Gegenstand, wobei Flügel (2), Flügelfuß (3) und Nabensegment (4) des Flügels aus Kunststoff bestehen und nur im Nabensegment des Flügels ein metallisches Nabenteil (5) eingelegt ist.

Fig.1



EP 0 582 856 A1

Die Erfindung betrifft einen Rührwerkspropeller gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

In den verschiedenen Technikbereichen werden zur Umwälzung und zum Transport von Flüssigkeiten sowie zur Beibehaltung eines weitgehend homogenen Flüssigkeitsgemisches Rührwerke eingesetzt. Häufig findet dabei ein mehrflügeliger Rührwerkspropeller Verwendung, dessen Nabe in Wirkverbindung mit einer antreibenden Kraftmaschine steht.

Ein besonders gängiges Verfahren zur Umwälzung von Flüssigkeiten, in denen auch Feststoffteile enthalten sein können, besteht im Einsatz von sogenannten Tauchmotorrührwerken. Bei diesen Aggregaten ist ein antreibender Motor direkt mit einem Rührwerkspropeller verbunden und vollständig in die umzurührende Flüssigkeit eingetaucht. Die Rührwerkspropeller können hydraulisch sehr große Impulskräfte übertragen, wodurch es auch möglich ist, große Beckenvolumen, beispielsweise in der Klärtechnik, in ständiger Bewegung zu halten. Gleichzeitig können dabei die in dem Flüssigkeitsvolumen befindlichen Feststoffteilchen in der Schwebe gehalten werden und somit ein Absetzen derselben am Beckenboden verhindert werden. Bekannte Rührwerkspropeller weisen Durchmesser bis zu 3 m auf. Aus Fertigungsgründen werden derartige Propeller gewöhnlich in Verbundbauweise erstellt, wobei der Propellerflügel als Kunststoffteil ausgebildet ist. Eine metallische Propellernabe bzw. Propellerwelle leitet das notwendige große Antriebsdrehmoment mit Hilfe von Verstärkungselementen in die einzelnen Flügel.

Im Übergang zwischen dem Nabenteil und dem Flügel entstehen hohe Biegekräfte an den Flügelfüßen. Trotz der in diesem Bereich befindlichen Verstärkungselemente des Nabenteils kommt es immer wieder zu Brüchen der Propellerflügel. Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, bei Rührwerkspropellern mit Kunststoffflügeln ein Brechen der Flügel und dadurch bedingte Nachteile zu verhindern.

Die Lösung dieses Problems ist im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 wiedergegeben.

Mittels dieser Lösung sind selbst die in Klärwerken Verwendung findenden, sehr großen und langsamläufigen Rührwerkspropeller um ein Vielfaches bruchunempfindlicher als die bisher bekannten Lösungen. Gerade bei diesen im Durchmesser sehr großen Rührwerkspropellern entstehen sehr hohe Drehmomente, wodurch eine starke elastische Verformung der Flügel erfolgt. Infolge des Verzichts auf Verstärkungselemente findet eine elastische Verformung des Flügels über eine gesamte Länge bis zum Übergang vom Schaufelfuß in die Kunststoffnabe statt. Es ist das Verdienst der Erfinder, erkannt zu haben, daß durch in den Flügel eingebaute Verstärkungselemente, welche vorzugs-

weise als metallische Elemente ausgebildet waren, Spannungsspitzen im Übergangsbereich zwischen Metall und Kunststoff auftreten. Diese führten letztendlich immer wieder zum Bruch der Flügel. Durch den Verzicht auf derartige Einlagen werden unzulässige Spannungsspitzen im Bereich der Flügel verhindert. Wenn weiterhin gewährleistet wird, daß durch einen großflächigen Übergang vom Flügel in den Flügelfuß und dessen Nabensegment ein spannungsspitzenfreier Verlauf der Kraftlinien gegeben ist, kann die Lebensdauer des Flügels um ein Vielfaches verlängert werden.

Die Ausgestaltung des Anspruches 2, wonach die metallischen Nabenteile mit Durchtrittsöffnungen für den Kunststoff der Nabensegmente versehen sind, bedingt eine intensive und problemlose Kräfteübertragung in diesem Bereich. Das von der Welle des Antriebsmotors direkt oder über ein Getriebe in die Nabe eingeleitete Antriebsdrehmoment wird direkt in den metallischen Nabenteil eingebracht. Da dieser in axialer Richtung länger ausgebildet ist als der daran befestigte Schaufelfuß, kann durch die großflächige Umklammerung des metallischen Nabenteils durch das Kunststoffnabensegment eine spannungsspitzenfreie Übertragung des Drehmoments in den Kunststoff gewährleistet werden. Der weiterhin spannungsspitzenfrei konstruierte Übergang vom Nabensegment in den Flügelfuß und von dort in den eigentlichen Flügel ermöglicht einen weichen Kraftfluß ohne die Bauteile gefährdende Spannungsspitzen.

Die Ansprüche 3 bis 7 nennen vorteilhafte Ausgestaltungen der Nabenteile, die mit Hilfe der zugehörigen Zeichnung näher beschrieben werden.

Es ist zwar ohne weiteres möglich, den Propeller so auszulegen, daß eine hohe Betriebsdauer bei den zu übertragenden großen Leistungen gewährleistet ist. Jedoch ist es kaum zu verhindern, daß ein derartiger Propeller durch im Fördermedium enthaltene unzulässige Feststoffanteile, wie beispielsweise Schwimmholz, Balken und dgl., gefährdet werden kann. Ein dadurch bedingter Flügelbruch ist normalerweise kaum zu verhindern. Mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung gemäß Anspruch 8 wird jedoch sichergestellt, daß ein durch Fremdeinwirkung brechender Flügel nicht in das Fördermedium fallen kann. Die in den Flügel im Bereich seiner Flügelein- und -austrittskanten eingearbeitete Schlinge verhindert zuverlässig ein Abfallen des Flügels von der Nabe. Die Schlinge, welche aus einem dünnen Kunststoff- oder Metallteil bestehen kann, verbindet bei einem Bruch des Flügels diesen immer noch mit der Nabe. Das abgebrochene Flügelteil wird somit nicht auf den Boden des Beckens absinken. Zusammen mit dem Rührwerk kann es aus dem Medium herausgehoben werden. Die Schlinge kann auch in einfacher Weise als Draht oder Seilelement ausgebildet sein.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigt die

- Fig. 1 einen Querschnitt durch einen zweiflügeligen Rührwerkspropeller, die
 Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Nabe, und die
 Fig. 3 eine Draufsicht.

Der hier gezeigte zweiflügelige Rührwerkspropeller (1) besteht aus zwei miteinander verschraubten Flügelteilen. Jedes Flügelteil weist einen Flügel (2), einen Flügelfuß (3) und ein Nabensegment (4) auf. Diese Teile bestehen alle aus dem gleichen Kunststoff. Innerhalb des großflächigen Nabensegmentes (4) befindet sich ein metallisches Nabenteil (5), welches mit Durchtrittsöffnungen (6) für den Kunststoff des Nabensegmentes (4) versehen ist. Eine Antriebswelle (7) leitet das notwendige Antriebsdrehmoment in den Flügel ein. Nutförmige Ausnehmungen (9) im Bereich der flanschartigen Ausbildung der metallischen Nabenteile dienen der besseren Kräfteübertragung zwischen Kunststoff und Metallteil.

Das metallische Nabenteil (5) ist hier als schalenförmiges Element ausgebildet, welches im Bereich des Flügels (2) glattflächig und ohne in den Flügel ragende Vorsprünge gestaltet ist. Damit wird das Entstehen von Spannungsspitzen im Übergang zwischen Nabe (4) und Flügel (2) und innerhalb des Flügels (2) wirkungsvoll verhindert. Die einander benachbart angeordneten metallischen Nabenteile (5) sind flanschartig ausgebildet und liegen kräfteübertragend aneinander. Übliche Fügemitel (8) verbinden die Nabensegmente (4) kräfteübertragend mit der Welle (7). Der in Fig. 1 gezeigte Schnitt entspricht dem in Fig. 2 eingezeichneten Schnittverlauf I-I, während Fig. 2 dem Schnittverlauf II-II aus Fig. 1 entspricht. Das metallische Nabenteil (5) ist nahezu vollständig vom Kunststoff des Nabensegmentes (4) umhüllt. Lediglich im Anlagebereich mit der Welle (7) liegt Metall an Metall. Im metallischen Nabenteil (5) befinden sich mehrere, in axialer und radialer Richtung verteilt angeordnete Durchgangsbohrungen (6), welche eine innige Verbindung zwischen den Teilen gewährleisten. Entlang der Flügelkanten (10) ist in den Flügel (2) eine Schlinge (11) eingearbeitet, wobei die Schlingenenenden (12) mit dem metallischen Nabenteil (5) verbunden sind. Sollte durch äußere Einwirkungen, wie z. B. Treibholz oder dgl., der Flügel (2) brechen, dann würde die Schlinge (11) ein Lösen des Flügels (2) vom Propeller (1) verhindern. Langwierige Suchen im Bereich des Beckenbodens können damit wirkungsvoll verhindert werden.

Die Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf ein Nabensegment (4). Bezogen auf die Drehachse (13) sind die Fügemitel (8) mit gleichem Abstand dazu sowie einander diagonal gegenüberliegend angeord-

net. Aufgrund dieser Gestaltung ist es möglich, durch Verwendung zweier gleicher Flügel, die auf Umschlag montiert werden, einen zweiflügeligen Propeller zu bauen. Bei einer größeren Anzahl von Flügeln sind dementsprechend die Umschlingungswinkel der Nabensegmente kleiner ausgebildet. Dies stellt eine erhebliche Fertigungsvereinfachung dar, da mit nur einem Flügel ein mehrflügeliger Propeller zusammengebaut werden kann.

Patentansprüche

1. Rührwerkspropeller in mehrflügeliger Ausbildung, wobei ein kräfteübertragendes metallisches Nabenteil mit aus Kunststoff bestehenden Flügeln versehen ist, zum Einsatz in Flüssigkeiten, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flügel (2) aus Kunststoff bestehende Flügelfüße (3) und Nabensegmente (4) aufweisen, daß innerhalb der Nabensegmente (4) metallische Nabenteile (5) angeordnet sind, daß die den Flügeln (2) zugekehrten Seiten der Nabenteile (5) ohne in die Flügelfüße (3) oder die Flügel (2) ragende Vorsprünge gestaltet sind und daß die Übergänge zwischen den Flügeln (2), den Flügelfüßen (3) und den Nabensegmenten (4) spannungsspitzenfrei gestaltet sind.
2. Rührwerkspropeller nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die metallischen Nabenteile (5) mit Durchtrittsöffnungen (6) für den Kunststoff der Nabensegmente (4) versehen sind.
3. Rührwerkspropeller nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die metallischen Nabenteile (5) schalenförmig ausgebildet sind, wobei deren konvexe Seiten den Flügeln (2) zugekehrt sind.
4. Rührwerkspropeller nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die metallischen Nabenteile (5) schwalbenschwanzförmig, T-förmig oder in ähnlicher eine großflächige Verbindung zwischen Kunststoff und Nabenteil begünstigender Form ausgebildet sind.
5. Rührwerkspropeller nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die einander zugekehrten Seiten benachbart angeordneter metallischer Nabenteile (5) flanschartig ausgebildet und durch bekannte Fügemitel (8) miteinander verbindbar sind.
6. Rührwerkspropeller nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Fügemitel (8) an den metallischen Nabenteilen (5) einander diagonal gegenüberliegend und mit gleichem Abstand

zu einer zwischen ihnen gelegenen Drehachse (13) angeordnet sind.

7. Rührwerkspropeller nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das metallische Nabenteil (5) mit mehreren, in radialer Richtung übereinander angeordneten schwalbenschwanzförmigen Halterungen versehen ist. 5
- 10
8. Rührwerkspropeller nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in den Flügeln (2) entlang der Flügelkanten (10) eine Schlinge (11) eingearbeitet ist, wobei die Schlingenden (12) mit dem metallischen Nabenteil (5) verbunden sind. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

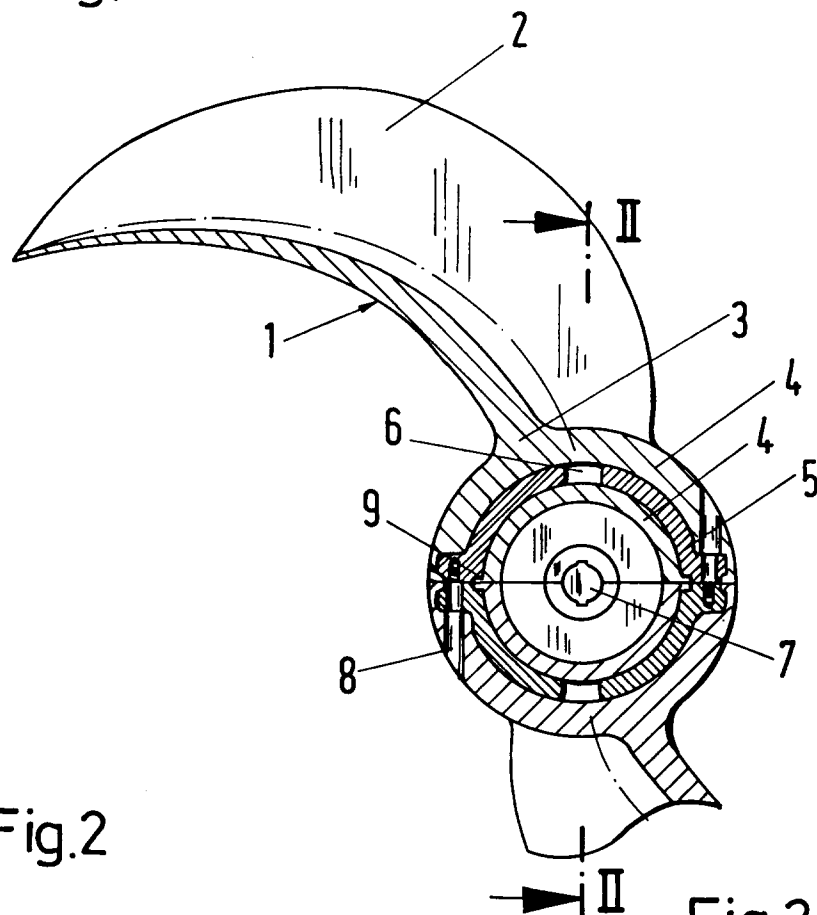


Fig.2

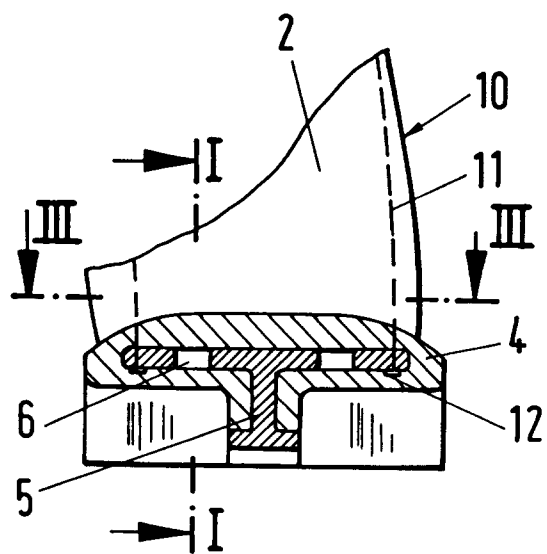
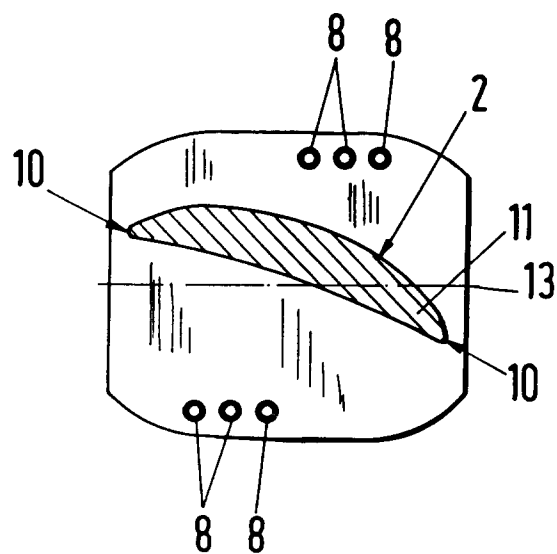


Fig.3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 11 1514

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-3 941 612 (MAUS) ---	1-4	B01F15/00 F04D29/32
A	DE-A-2 240 011 (WALKER) ---	1-4	
A	FR-A-2 462 596 (SOCIETE DE PARIS ET DU RHONE) -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B01F F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 07 OKTOBER 1993	Prüfer PEETERS S.
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			