

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88114181.6**

51 Int. Cl.⁴: **E04H 3/20**

22 Anmeldetag: **31.08.88**

30 Priorität: **09.09.87 DE 3730220**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.03.89 Patentblatt 89/11

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB LI LU NL SE

71 Anmelder: **Bergmann, Fritz, Dipl.-Ing.
Sackstrasse 9
D-3408 Duderstadt(DE)**

72 Erfinder: **Bergmann, Fritz, Dipl.-Ing.
Sackstrasse 9
D-3408 Duderstadt(DE)**

74 Vertreter: **Döring, Roger, Dipl.-Ing.
Kabelkamp 20
D-3000 Hannover 1(DE)**

54 **Verfahren zum Aufbereiten des Wassers eines Schwimmbades.**

57 Es wird ein Verfahren zur Aufbereitung des Wassers von Schwimmbädern angegeben, mit dem die Pumpenleistung der Aufbereitungsanlage den tatsächlich herrschenden Bedingungen automatisch angepaßt wird. Dazu wird der Trübungsgrad des Wassers mit einem Meßgerät ständig gemessen. Ein mit dem Meßgerät verbundener Regler regelt die Drehzahl des die Pumpe antreibenden Elektromotors und damit die Pumpenleistung in Abhängigkeit vom Trübungsgrad.

EP 0 306 814 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Aufbereitung des Wassers eines Schwimmbades, mit welchem aus dem Becken desselben austretendes Wasser mittels mindestens einer durch einen in der Drehzahl verstellbaren Elektromotor angetriebenen Pumpe über mindestens eine Filtervorrichtung zurück in das Becken gepumpt wird, und mit welchem die Drehzahl des die Pumpe antreibenden Elektromotors durch ein den Trübungsgrad des Wassers erfassendes Meßgerät

verstellt wird (DE-OS 26 45 183). Mit einem derartigen Verfahren werden heute alle öffentlichen und auch privaten Schwimmbäder betrieben. Das Umwälzen des Wassers mit gleichzeitiger Führung über die Filtervorrichtung dient der Desinfektion, der Hygiene, der Sicherheit und der Ästhetik. Das Wasser eines Schwimmbades wird durch Badegäste und insbesondere bei Freibädern auch aus der Umgebung verschmutzt. Der Verschmutzungsgrad des Wassers hängt somit wesentlich von der Anzahl der Badegäste und den Umgebungseinflüssen ab. Verunreinigungen des Wassers werden u. a. durch Mikroorganismen oder coloidal gelöste Stoffe verursacht. Schmutz und andere Verunreinigungen, insbesondere gesundheitsgefährdende Verunreinigungen, müssen aus dem Wasser entfernt werden. Der Filtervorrichtung werden dazu während des Betriebes mit an sich bekannten Dosiervorrichtungen geeignete Materialien, wie beispielsweise Flockungsmittel, zugeführt. Zur Reinigung des Wassers werden in bekannter Weise auch Chlor und/oder Ozon eingesetzt.

Nach DIN 19643 reicht es zur Erhaltung eines vorgegebenen Reinheitsgrads des Wassers von Schwimmbädern aus, wenn pro Badegast 2 m³/Stunde umgewälzt werden. Da die Anzahl der Badegäste insbesondere bei öffentlichen Bädern nicht vorhergesagt werden kann und weil nur mit erheblichem Aufwand festgestellt werden kann, wieviel Badegäste sich jeweils im Wasser aufhalten, wird mit einem Durchschnittswert gerechnet, auf den die Leistung der das Wasser umwälzenden Pumpe ausgelegt wird. Während der Saison arbeitet die Pumpe durchgehend mit voller Leistung, auch wenn weniger oder sogar wesentlich weniger Badegäste im Wasser sind als angenommen. Der Energieverbrauch liegt also meistens höher als erforderlich. Die Kosten für den Betrieb des Schwimmbades sind entsprechend hoch.

Aus der DE-AS 14 34 837 ist eine Badeanlage mit ständiger Umwälzung des Badewassers bekannt. Das aus dem Becken der Badeanlage überließende Wasser wird mittels einer Umwälzpumpe im Kreislauf über eine Filteranlage geleitet. Um eine unterschiedliche Beaufschlagung der Filteranlage während des Betriebes der Badeanlage zu vermeiden, wird das Wasser über eine zu einem Speicherbehälter gehörende Ablaufkammer gelei-

tet, deren Wasserspiegel konstant gehalten wird. Der Druck des zur Umwälzpumpe fließenden Wassers bleibt damit immer gleich und die Filteranlage wird gleichbleibend beaufschlagt. Unterschiedliche Beanspruchungen der Badeanlage werden nicht berücksichtigt.

Bei dem bekannten Verfahren nach der eingangs erwähnten DE-OS 26 45 183 wird für den Antrieb der Pumpe ein Elektromotor mit zwei Statorwicklungen verwendet, so daß er mit zwei Geschwindigkeiten betrieben werden kann. Das entspricht zwei unterschiedlichen Leistungen der Pumpe. Die Umschaltung kann neben anderen Möglichkeiten auch durch ein den Trübungsgrad des Wassers erfassendes Meßgerät bewirkt werden. Das Meßgerät kann im Filterrohrsystem oder im Becken selbst angeordnet werden. Mit diesem Verfahren ist keine kontinuierliche Anpassung der Pumpenleistung an die tatsächlichen Gegebenheiten möglich, sondern es können nur zwei unterschiedliche Pumpenleistungen eingestellt werden. Die niedrigere Pumpenleistung soll zu einer verminderten Geräuschentwicklung führen. Auch die Umschaltung der Pumpenleistung nach Maßgabe des Trübungsgrades des Wassers führt zu keinem brauchbaren Ergebnis, da das den Trübungsgrad erfassende Meßgerät auch gröbere Verschmutzungen mit erfaßt, wenn es im Filterrohrsystem angeordnet ist. Die Folge ist eine nicht erwünschte Überdosierung von Chemikalien. Bei Anordnung des Meßgeräts im Becken ist eine Beschädigungsgefahr für das Meßgerät nicht ausgeschlossen, wenn es nicht beispielsweise in einer Nische angebracht ist. Ein Hinweis für den Ort seiner Anbringung ist der Druckschrift allerdings nicht zu entnehmen. Außerdem ist auch dann die Gefahr einer Überdosierung bzw. einer Unterdosierung nicht auszuschließen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem die Leistung der Pumpe eines Schwimmbades bei Einhaltung eines vorgegebenen Reinheitsgrades des Wassers auf einfache Weise den jeweiligen Bedingungen kontinuierlich angepaßt werden kann, ohne daß die Gefahr einer Überdosierung bzw. Unterdosierung von Chemikalien besteht.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst,

- daß an mindestens einer, eine vorgegebene Strecke unterhalb des Wasserspiegels liegenden Stelle des Beckens zusätzlich Wasser aus demselben entnommen und dem den Trübungsgrad des Wassers messenden Meßgerät, das als Ausgangsgröße einen dem Trübungsgrad proportionalen elektrischen Strom liefert, zugeführt wird,
- daß für den Antrieb der Pumpe ein in der Drehzahl regelbarer Elektromotor verwendet wird und
- daß die jeweilige Ausgangsgröße des Meßgeräts einem Regler zugeführt wird, durch welchen die

Drehzahl des Elektromotors und damit die Leistung der Pumpe geregelt wird.

Mit diesem Verfahren wird der Grad der Verunreinigung des Wassers während des Badebetriebes direkt erfaßt. Dazu wird das Wasser an einer vorgegebenen Stelle unterhalb des Wasserspiegels aus dem Becken entnommen, an welcher die Trübung des Wassers ohne Einfluß von größeren Verschmutzungen erfahrungsgemäß am größten ist. Die entsprechende Trübung des Wassers wird von dem Meßgerät direkt in eine proportionale Ausgangsgröße umgesetzt, nach deren Maßgabe die Leistung der Pumpe geregelt, d. h. den Gegebenheiten kontinuierlich angepaßt wird. Die Leistung der Pumpe wird damit automatisch auf die durch Verunreinigungen hervorgerufene Trübung des Wassers so eingestellt, daß die umgewälzte Wassermenge beispielsweise bei stärkerer Trübung erhöht wird, so daß das Wasser schneller gereinigt wird. Das Verfahren arbeitet also mit vollautomatischer Regelung der Pumpenleistung, ohne daß die Anzahl der im Wasser befindlichen Badegäste bekannt sein muß. Da die Pumpenleistung unter Berücksichtigung einer während des Badebetriebes notwendigen Mindestleistung bei geringer Trübung des Wassers (wenig Badegäste) klein gehalten wird, kann mit diesem Verfahren der Energieverbrauch für die Aufbereitung des Wassers insgesamt wesentlich vermindert werden. Die Kosten für den Betrieb eines Schwimmbads können mit diesem Verfahren erheblich gesenkt werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Das Verfahren nach der Erfindung wird an Hand der Zeichnungen in Ausführungsbeispielen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung.

Fig. 2 eine gegenüber Fig. 1 erweiterte Anordnung in verkleinerter Darstellung.

Ein Becken 1 eines Schwimmbades ist so weit mit Wasser gefüllt, daß sich ein ständiger Überlauf an den seitlichen Rändern ergibt. Das überlaufende Wasser gelangt über entsprechende Rohrleitungen in ein Schwallwasserbecken 2. Es wird von dort mittels einer Pumpe 3 über eine Filtervorrichtung 4 zurück in das Becken 1 gepumpt. Die Pumpe 3 wird in bekannter Technik von einem in der Drehzahl regelbaren Elektromotor angetrieben. An das Becken 1 ist außerdem ein Meßgerät 5 angeschlossen, dem über eine Rohrleitung 6 Wasser aus dem Becken 1 zugeführt wird, das vom Meßgerät 5 aus zum Schwallwasserbecken 2 geleitet wird. Das Meßgerät 5 mißt die Trübung des ihm zugeführten Wassers in TE/F (Trübungseinheiten nach Formazin) und liefert an seinem Ausgang A als Ausgangsgröße einen elektrischen Strom, der dem ge-

messenen Trübungsgrad des Wassers proportional ist. Der Trübungsgrad darf beispielsweise 0,5 TE/F nicht überschreiten. Am Ausgang A des Meßgeräts 5 steht beispielsweise ein Strom von 0 bis 20 mA zur Verfügung, wobei die 20 mA den 0,5 TE/F entsprechen können. Derartige Meßgeräte sind auf dem Markt erhältlich. Sie arbeiten beispielsweise mit Licht nach der Rückstreuungsmethode. Das Wasser kann dem Meßgerät 5 diskontinuierlich oder in bevorzugter Ausführungsform kontinuierlich zugeführt werden.

Die Ausgangsgröße des Meßgeräts 5 wird einem Regler 7 zugeführt, bei dem es sich beispielsweise um einen Frequenzumrichter handeln kann. An den Regler 7 ist die Pumpe 3 bzw. deren Elektromotor angeschlossen, dessen Drehzahl je nach Trübungsgrad des Wassers bzw. Ausgangsgröße des Meßgeräts 5 geregelt wird. Die Leistung der Pumpe 3 wird damit automatisch dem Trübungsgrad bzw. der Verunreinigung des im Becken 1 enthaltenen Wassers angepaßt.

Größere Verschmutzungen des Wassers im Becken 1 an seiner Oberfläche können unberücksichtigt bleiben. Sie verschwinden über den Überlauf des Beckens 1 ohnehin nach einiger Zeit, da die Pumpenleistung während des Badebetriebes auf eine Mindestleistung von beispielsweise 30 m³/Stunde eingestellt wird, wodurch für einen ständigen Überlauf gesorgt ist. Das Wasser für das Meßgerät 5 wird daher in einer bestimmten Wassertiefe aus dem Becken 1 entnommen, in der erfahrungsgemäß - bedingt durch die Bewegungen des Wassers und der Badegäste - die Trübung am stärksten ist. Das ist beispielsweise in einem Abstand von 0,75 m von der Wasseroberfläche der Fall.

Vom Regler 7 kann auch eine Pumpe 8 gesteuert werden, mit der der Filtervorrichtung 4 Chemikalien bzw. Filterstoffe zudosiert werden. Die Dosierung erfolgt dann ebenfalls in Abhängigkeit vom Trübungsgrad des Wassers im Becken 1 und von der momentanen Förderleistung der Pumpe 3. Eine Einrichtung zur Filtration von Flüssigkeiten unter Zusatz von Filterhilfsmitteln, die nach Maßgabe von Trübungsmessern dosiert werden, ist prinzipiell aus der DE-PS 974 466 bekannt.

Für den Umwälzvorgang kann das Wasser grundsätzlich auch mit einer Pumpe 9 aus dem Becken 1 herausgepumpt werden, so wie es aus Fig. 2 hervorgeht. Das wird insbesondere bei älteren Anlagen so gemacht, die keinen Überlauf an den Rändern haben. Die Pumpe 9 fördert das Wasser nach Passieren der Filtervorrichtung 4 zurück in das Becken 1.

Das Wasser kann prinzipiell auch sowohl durch Überlauf an den Rändern des Beckens 1 mit Schwallwasserbecken 2 als auch mit der Pumpe 9 umgewälzt werden. Es können insgesamt auch

mehr als jeweils eine der Pumpen 3 und 9 eingesetzt werden. In Fig. 2 ist eine zweite Filtervorrichtung 10 dargestellt. Alle eingesetzten Pumpen 3 und 9 werden vom Regler 7 geregelt, so daß ihre Leistungen nach Maßgabe des Trübungsgrads des Wassers den jeweiligen Erfordernissen angepaßt sind. Auch die Filtervorrichtungen 4 und 10 bzw. alle Filtervorrichtungen können mit Pumpen 8 ausgerüstet sein, durch welche die Chemikalien in Abhängigkeit vom Trübungsgrad des Wassers zudosiert werden.

Die Zugabe von Filterstoffen zu den Filtervorrichtungen 4 und 10 erfolgt in der Praxis über die Rohrleitungen. In den Zeichnungen ist der Einfachheit halber eine direkte Zugabe eingezeichnet.

Bei größerer Anzahl von Badegästen und entsprechend erhöhter Wasserverdrängung gelangt mehr Wasser in das Schwallwasserbecken 2. Damit das Schwallwasserbecken 2 nicht überlaufen kann, muß eine Pegelüberwachung an demselben vorhanden sein, durch welche gegebenenfalls die Leistung der Pumpe 3 unabhängig vom Meßgerät 5 kurzzeitig erhöht wird.

Ansprüche

1. Verfahren zur Aufbereitung des Wassers eines Schwimmbades, mit welchem aus dem Becken desselben austretendes Wasser mittels mindestens einer durch einen in der Drehzahl verstellbaren Elektromotor angetriebenen Pumpe über mindestens eine Filtervorrichtung zurück in das Becken gepumpt wird, und mit welchem die Drehzahl des die Pumpe antreibenden Elektromotors durch ein den Trübungsgrad des Wassers erfassendes Meßgerät verstellt wird, dadurch gekennzeichnet,

- daß an mindestens einer, eine vorgegebene Strecke unterhalb des Wasserspiegels liegenden Stelle des Beckens (1) zusätzlich Wasser aus demselben entnommen und dem den Trübungsgrad des Wassers messenden Meßgerät (5), das als Ausgangsgröße einen dem Trübungsgrad proportionalen elektrischen Strom liefert, zugeführt wird,

- daß für den Antrieb der Pumpe (3,9) ein in der Drehzahl regelbarer Elektromotor verwendet wird und

- daß die jeweilige Ausgangsgröße des Meßgeräts (5) einem Regler (7) zugeführt wird, durch welchen die Drehzahl des Elektromotors und damit die Leistung der Pumpe (3,9) geregelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangsgröße der Reglers (7) zusätzlich zur Regelung der der Filtervorrichtung (4) zuzuführenden Menge an Filterstoffen verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Regler (7) ein Frequenzumrichter verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei Einsatz eines Schwallwasserbeckens (2) zwischen Becken (1) und Pumpe (3), der Pegel des Wassers im Schwallwasserbecken (2) überwacht und zur zusätzlichen Beeinflussung der Leistung der Pumpe (3) verwendet wird.

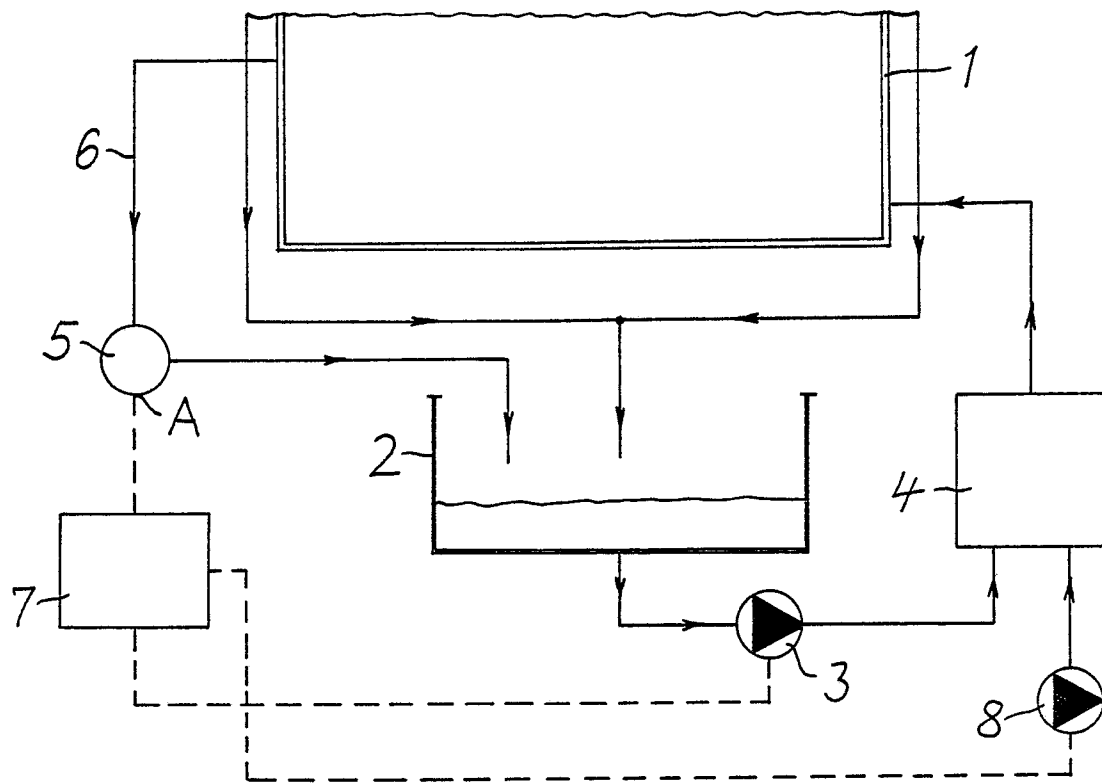


Fig. 1

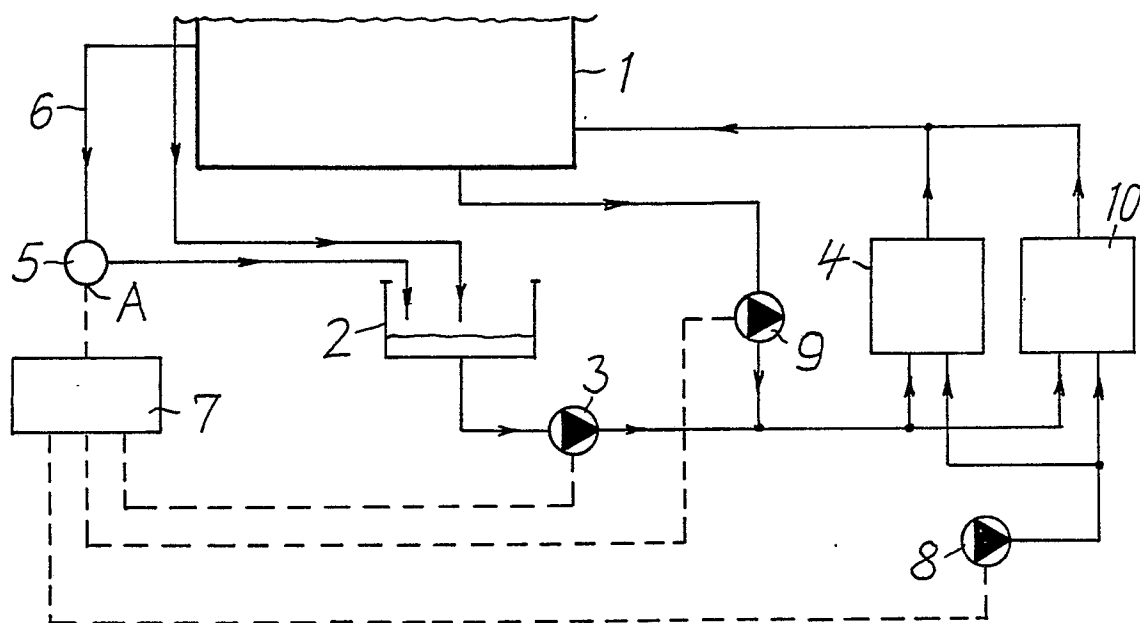


Fig. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
D,A	DE-A-2 645 183 (DEUTSCHE ITT INDUSTRIES GmbH) * Seite 8, Zeile 29 - Seite 9, Zeile 25; Seite 10, Zeilen 27-31; Figur 1 *	1	E 04 H 3/20
A	CHIMICAL PATENT INDEX, BASIC ABSTRACTS JOURNALS, Sektion Ch, Woche 8442, D 15, Nr. 84-261030/42, Derwent Publications Ltd, London, GB; & JP-A-59 160 508 (MEIDENSHA ELEC. MFG K.K.) 04-03-1983 * Zusammenfassung *	1,2	
A	DE-A-2 828 547 (DIDIER-WERKE AG) * Seite 6, Zeile 14 - Seite 7, Zeile 16; Seite 9, Zeilen 3-9; Figuren 1,2 *	1	
A	SCHWIMBAD & SAUNA, Band 18, Nr. 10-11, Oktober/November 1986, Seiten 58-63, Stuttgart, DE; C.H. RUPP: "Kristallklares Wasser und Waldesluft" * Seite 60, Figur *	1	
D,A	DE-A-1 434 837 (STELTER & HERSCHMANN)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			E 04 H B 01 D C 02 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 02-12-1988	Prüfer PORWOLL H.P.
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 : nichtschriftliche 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			