

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Behandlung einer Flüssigkeit mit einem geschlossenen, bezüglich einer vertikalen Achse rotationssymmetrischen Behälter, dessen Innenraum durch einen coaxialen Behältereinsatz in einen zentralen Strömungskanal und einen diesen Strömungskanal umschließenden Ringkanal unterteilt ist, wobei der zentrale Strömungskanal und der Ringkanal an einem Ende über eine coaxiale Umlaufpumpe mit einem saugseitig an den zentralen Strömungskanal anschließenden Rotor und am gegenüberliegenden Ende über eine zur Umlaufrichtung des Rotors gegensinnige Leiteinrichtung verbunden sind.

Zur Behandlung von Flüssigkeiten, insbesondere zum Herstellen von kolloiden Systemen, ist es bekannt (EP 0 134 890 B1), die zu behandelnde Flüssigkeit über einen vertikalen, sich in Strömungsrichtung von oben nach unten verjüngenden Strömungskanal mit Hilfe einer Axialpumpe anzusaugen, und dann in einem den zentralen Strömungskanal umschließenden Ringkanal von unten nach oben in einem Kreislauf zurück zum Strömungskanal zu pumpen, um einerseits einen gleichmäßigen Behandlung der Flüssigkeit sicherstellenden Strömungsverlauf und andererseits eine entsprechende Krafteinwirkung auf die zu behandelnde Flüssigkeit erreichen zu können. Zu diesem Zweck wurde außerdem eine Vorrichtung vorgeschlagen (DE 37 38 223 A1), bei der ein rotationssymmetrischer Behälter mit einem coaxialen Einsatz zur Bildung des zentralen Strömungskanales ausgerüstet wird. Dieser zwischen dem Behälterdeckel und dem Behälter abgestützte Einsatz bildet nicht nur den zentralen Strömungskanal, sondern trägt auch eine Leiteinrichtung in Form von Umlenkschaufeln für die im Ringraum zwischen dem Behältereinsatz und dem Behälter aufwärts strömende Flüssigkeit. Diese Flüssigkeit wird durch einen im unteren Bereich des Strömungskanales angeordneten Rotor einer Axialpumpe angesaugt, deren Drehrichtung gegensinnig zur Umlenkrichtung der Leiteinrichtung am anderen Ende des Strömungskanales gewählt wird, so daß die durch den zentralen Strömungskanal angesaugte Flüssigkeit den Ringraum außerhalb des zentralen Strömungskanales in einer schraubenförmigen, gegensinnig zur Strömung innerhalb des zentralen Strömungskanales verlaufenden Strömung durchsetzt. Nachteilig bei dieser bekannten Konstruktion ist neben dem vergleichsweise aufwendigen Aufbau, daß die für die Flüssigkeitsbehandlung erforderlichen Krafteinwirkungen auf die Flüssigkeit im Vergleich zu der zugeführten Pumpenenergie unbefriedigend bleiben.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Behandlung einer Flüssigkeit der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, daß nicht nur eine Konstruktionsvereinfachung erhalten, sondern auch eine erhebliche Steigerung des Wirkungsgrades erzielt werden kann.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß der Rotor der als Radialpumpe ausgebildeten Umlaufpumpe im Deckel des Behälters gelagert ist, daß sich der Behältereinsatz über die Leiteinrichtung am Boden des Behälters abstützt und daß die Strömungsquerschnitte des zentralen Strömungskanales und des Ringkanales zumindest im wesentlichen gleich sind.

Durch die Anordnung der Umlaufpumpe im Deckel des Behälters ergibt sich zunächst eine erhebliche Konstruktionsvereinfachung hinsichtlich der Lagerung und Abdichtung des Pumpenrotors. Dazu kommt, daß der Behältereinsatz über die Leiteinrichtung am Boden des Behälters abgestützt werden kann, so daß keine die Umlaufströmung der Flüssigkeit im Ringraum zwischen dem Behälter und dem Behältereinsatz beeinträchtigenden Halterungen für den Behältereinsatz erforderlich werden. Da außerdem die Strömungsquerschnitte des zentralen Strömungskanales und des Ringkanales zumindest im wesentlichen gleich sind, kann eine gleichmäßige Umlaufströmung der zu behandelnden Flüssigkeit erreicht werden, die über den zylindrischen Strömungskanal von unten nach oben angesaugt wird. Wegen der Ausbildung der Umlaufpumpe als Radialpumpe stellt sich außerdem eine intensive Durchmischung der Flüssigkeit während ihres Kreislaufes mit der Wirkung einer ausgeprägten Rotationsbewegung innerhalb des Ringraumes um die Behälterachse ein. Die Leiteinrichtung zwischen dem Boden des Behälters und dem Behältereinsatz bedingt eine für die Flüssigkeitsbehandlung vorteilhafte Umkehr der Strömungsrotation um die Behälterachse, so daß insgesamt sehr günstige Verhältnisse zur Behandlung einer Flüssigkeit bei einem vergleichsweise hohen Wirkungsgrad gewährleistet werden können.

Da die Umlenkschaufeln der Leiteinrichtung im Zulaufbereich zum zentralen Strömungskanal eine entsprechende Länge aufweisen müssen, empfiehlt es sich, den Behältereinsatz aus einem doppelwandigen Rohrstück mit einem an die radiale Länge der Umlenkschaufeln der Leiteinrichtung angepaßten Wandabstand auszubilden, so daß die Leiteinrichtung radial nicht über den

Behälterereinsatz vorzustehen braucht. Um die jeweils günstigsten Umlenkverhältnisse für die Flüssigkeitsströmung im Zulaufbereich zum zentralen Strömungskanal einstellen zu können, kann die Leiteinrichtung verstellbare Umlenkschaufeln aufweisen.

Die radiale Breite des Behälterereinsatzes vereinfacht außerdem die Anordnung des Rotors der Radialpumpe, weil ja der Außendurchmesser des Rotors größer als der Durchmesser des zentralen Strömungskanales gewählt werden muß. Zur Konstruktionsvereinfachung kann der Rotor der Umlaufpumpe aus einem in den Deckel des Behälters eingelassenen Drehteller bestehen und mit einem auf dem Behälterereinsatz vorgesehenen Pumpengehäuse zusammenwirken. Durch diese Maßnahme kann der Deckel des Behälters in vorteilhafter Weise zur Strömungsführung der aus dem Rotor der Umlaufpumpe ausgestoßenen Flüssigkeit herangezogen werden, ohne im Deckelbereich ein gesondertes Pumpengehäuse vorsehen zu müssen. Das dem Behälterereinsatz zugeordnete Pumpengehäuse bildet den notwendigen Anschluß des Rotors an den zentralen Strömungskanal, wobei einfachste Konstruktionsverhältnisse sichergestellt werden, die eine sehr geringe Bauhöhe erlauben.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Behandlung einer Flüssigkeit in einem vereinfachten Axialschnitt,

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Rotor der Umlaufpumpe und

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III der Fig. 1.

Die Vorrichtung gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel weist einen stehenden Behälter 1 mit einem zylindrischen Behältermantel 2 auf, an dem unten ein Boden 3 und oben ein Deckel 4 angeflanscht sind. Auf den mit einem Strömungskegel 5 versehenen Boden 3 ist ein zum Behälter 1 koaxialer Behälterereinsatz 6 abgestützt, und zwar über eine Leiteinrichtung 7, deren Umlenkschaufeln mit 8 bezeichnet sind. Obwohl diese Umlenkschaufeln 8 gemäß dem Ausführungsbeispiel starr angeordnet sind, ist es selbstverständlich möglich, eine Leiteinrichtung 7 mit verstellbaren Umlenkschaufeln 8 vorzusehen.

Der Behälterereinsatz 6 besteht im wesentlichen aus einem doppelwandigen Rohrstück 9, dessen Wandabstand s an die radiale Länge der Umlenkschaufeln 8 der Leiteinrichtung 7 angepaßt ist. Der Behälterereinsatz 6 bildet somit einen zentralen Strömungskanal 10 innerhalb eines sich zwischen dem Behältermantel 2 und dem Behälterereinsatz 6 ergebenden Ringraumes 11.

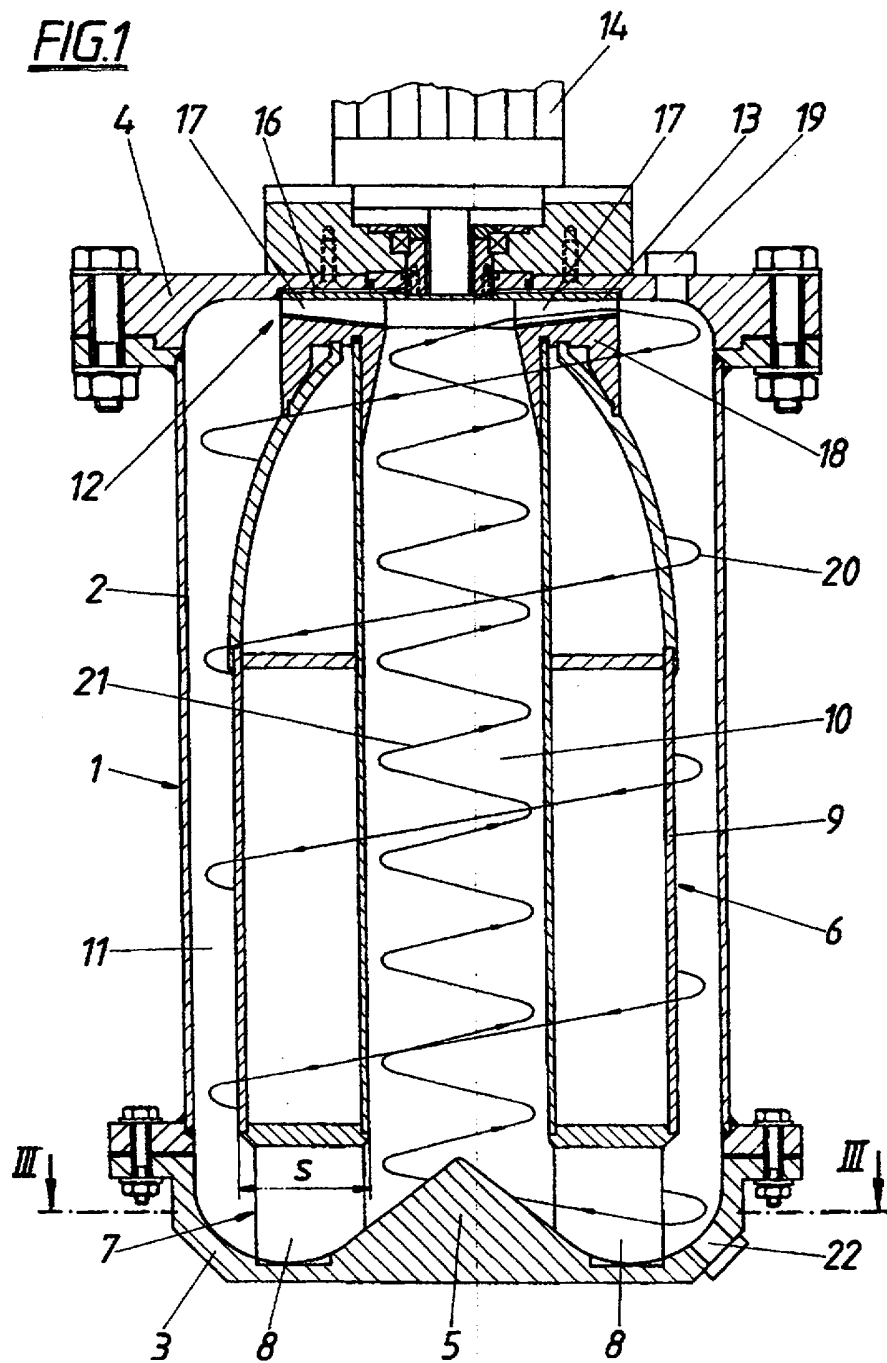
Oberhalb des Behälterereinsatzes 6 ist eine Umlaufpumpe 12 vorgesehen, dessen Rotor 13 im Deckel 4 gelagert ist und von einem Motor 14 angetrieben wird. Der Rotor 13 besteht gemäß der Fig. 2 aus einem Drehteller 15, der entsprechend der Fig. 1 in eine Deckelausnehmung 16 eingelassen ist und daher bündig an den Deckel 4 anschließt. Der Drehteller 15 weist gegen den Behälterereinsatz 6 vorragende Leitstege 17 als Pumpenschaufeln auf, die mit einem am Behälterereinsatz 6 stirnseitig angebrachten Pumpengehäuse 18 zusammenwirken, wie dies der Fig. 1 entnommen werden kann.

Die den Behälter 1 vollständig ausfüllende Flüssigkeit, die über einen Einfüllstutzen 19 im Deckel 4 in den Behälter 1 eingebracht wird, wird zur Behandlung über die Umlaufpumpe 12 aus dem zentralen Strömungskanal 10 angesaugt und unter einer Rotationserteilung um die Behälterachse radial in den Ringraum 11 zwischen dem Behältermantel 1 und dem Behälterereinsatz 6 ausgestoßen, wo sie entsprechend der Strömungslinie 20 mit einer Drehung im Uhrzeigersinn gegen den Behälterboden 3 strömt, um dort in den zentralen Strömungskanal 10 umgelenkt zu werden. Die Umlenkschaufeln 8 der Leiteinrichtung 7 bedingen allerdings eine Drehungsumkehr, so daß die über den Pumpenrotor 16 durch den zentralen Strömungskanal 10 angesaugte Flüssigkeit in einer zum Uhrzeiger gegensinnigen Drehrichtung entsprechend der Strömungslinie 21 um die Behälterachse rotiert. Die Kreislaufführung der zu behandelnden Flüssigkeit durch den Ringraum 11 und den zentralen Strömungskanal 10 wird solange fortgesetzt, bis eine ausreichende Behandlung der Flüssigkeit gegeben ist. Danach kann die Flüssigkeit über einen Ablaufstutzen 22 im Boden 3 aus dem Behälter 1 abgezogen werden, der dann für eine weitere Flüssigkeitsbehandlung zur Verfügung steht.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Vorrichtung zur Behandlung einer Flüssigkeit mit einem geschlossenen, bezüglich einer vertikalen Achse rotationssymmetrischen Behälter, dessen Innenraum durch einen koaxialen Behältereinsatz in einen zentralen Strömungskanal und einen diesen Strömungskanal umschließenden Ringkanal unterteilt ist, wobei der zentrale Strömungskanal und der Ringkanal an einem Ende über eine koaxiale Umlaufpumpe mit einem saugseitig an den zentralen Strömungskanal anschließenden Rotor und am gegenüberliegenden Ende über eine zur Umlaufrichtung des Rotors gegensinnige Leiteinrichtung verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (13) der als Radialpumpe ausgebildeten Umlaufpumpe (12) im Deckel (4) des Behälters (1) gelagert ist, daß sich der Behältereinsatz (6) über die Leiteinrichtung (7) am Boden (3) des Behälters (1) abstützt und daß die Strömungsquerschnitte des zentralen Strömungskanales (10) und des Ringkanales (11) zumindest im wesentlichen gleich sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Behältereinsatz (6) aus einem doppelwandigen Rohrstück (9) mit einem an die radiale Länge der Umlenkschaufeln (8) der Leiteinrichtung (7) angepaßten Wandabstand (s) besteht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiteinrichtung (7) verstellbare Umlenkschaufeln (8) aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (13) der Umlaufpumpe (12) aus einem in den Deckel (4) des Behälters (1) eingelassenen Drehteller (15) besteht und mit einem auf dem Behältereinsatz (6) vorgesehenen Pumpengehäuse (18) zusammenwirkt.

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN



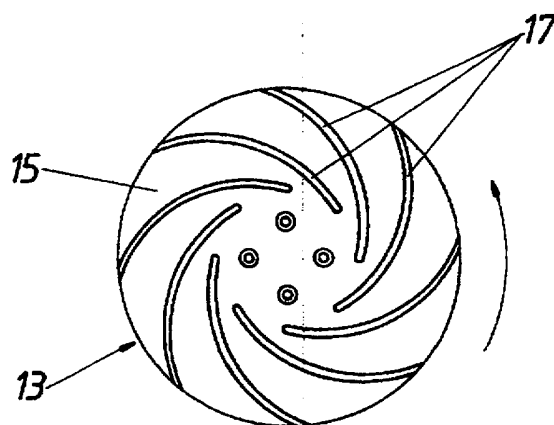


FIG. 2

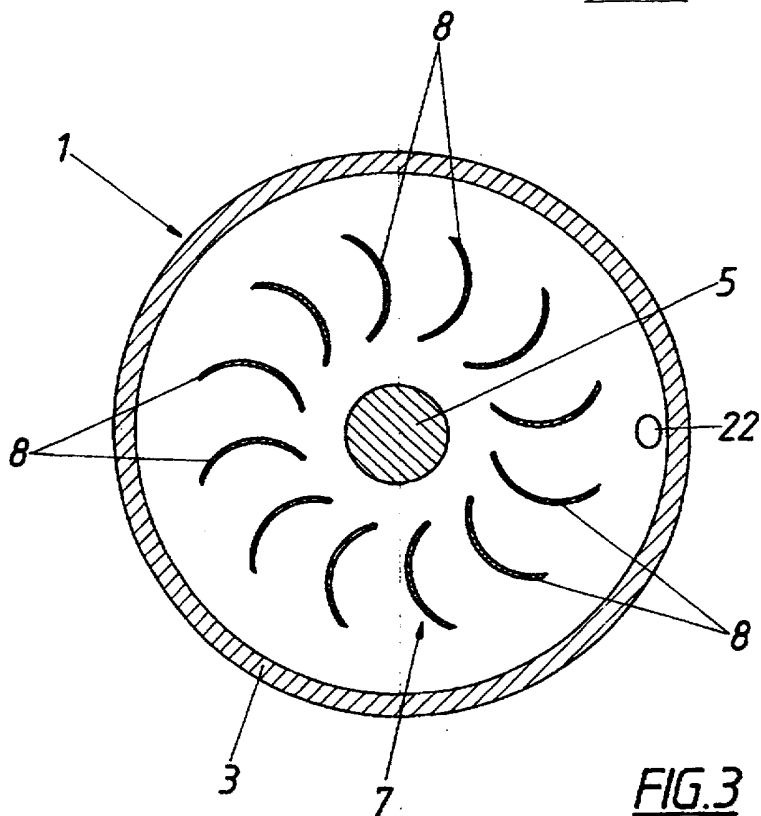


FIG. 3