

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 84109748.8

51 Int. Cl.⁴: B 06 B 1/02

22 Anmeldetag: 16.08.84

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.02.86 Patentblatt 86/9

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL

71 Anmelder: **Martin Walter Ultraschalltechnik GmbH**
Erlenweg 14
D-7516 Karlsbad 1(DE)

72 Erfinder: **Weber, Dieter**
Erlenweg 14
D-7516 Karlsbad-Auerbach(DE)

74 Vertreter: **Trappenberg, Hans**
Wendtstrasse 1
D-7500 Karlsruhe 21(DE)

54 **Verfahren und Anordnung zur konstanten Leistungsabgabe von Ultraschall-Reinigungsanlagen.**

57 Die Leistungsabgabe von Ultraschall-Reinigungsanlagen ist von verschiedenen Parametern abhängig, wie von der verwendeten Flüssigkeit, dem Füllstand, der Viskosität der Flüssigkeit, der Temperatur, der Spannung usw. Durch diese Parameter wird jedoch nicht nur die Leistungsabgabe und damit die Reinigungswirkung beeinflusst, sondern auch die Leistungsaufnahme des Ultraschall-Generators, wie auch des zugehörigen Schallwandlers (Schwingers). Um die Leistungsaufnahme dieser Geräte in Grenzen zu halten und eine von den genannten Parametern unabhängige Leistungsabgabe zu erreichen, wird nach der Erfindung vorgeschlagen, daß die Generatorfrequenz in Abhängigkeit von der Leistungsaufnahme des Wandlers (4) über eine Wirkleistungs-Meßeinrichtung (5), die den Istwert vorgibt, zu regeln, wobei der Istwert zusammen mit einem Sollwert einem Differenzverstärker (6) zugeleitet und das Differenzsignal zum Steuern eines VCO (3), der die Ausgangsfrequenz bestimmt, eingesetzt wird.

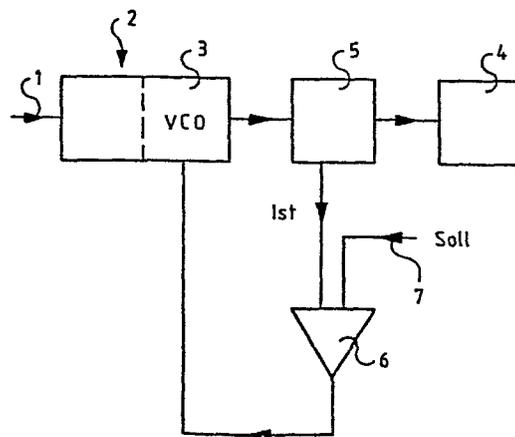


Fig. 1

EP 0 172 263 A1

- 1 -

15.08.1984 t8

WU 0825

Gertin WALTER, Ultraschalltechnik GmbH
Erlenweg 14, 7516 Karlsbad-Auerbach

Verfahren und Anordnung zur konstanten
Leistungsabgabe von Ultraschall-Reinigungsanlagen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Konstanthaltung der Leistungsabgabe von Ultraschall-Reinigungsanlagen mit einem (oder mehreren) auf die Reinigungsflüssigkeit einwirkenden Schallwandler (Schwinger), der von einem Ultraschall-Generator (HF-Generator) gespeist wird, sowie eine Anordnung zur Durchführung der Verfahrens.

Die Ultraschall-Reinigung findet grundsätzlich in einer Flüssigkeit statt, die sowohl auf das Material wie auch die Struktur des Reinigungsgutes, als auch auf die Art der Verschmutzung abgestimmt sein muß. Zur Reinigung ausgenutzt werden hierbei die im Flüssigkeitsbad auftretenden hohen Zug- und Druckkräfte, die Kavitation bewirken, die wiederum die Schmutzpartikel von dem Reinigungsgut löst. Diese hohen

Zug- und Druckkräfte beziehungsweise das Maximum der Kavitation werden allerdings nur dann erreicht, wenn das gesamte System in Resonanz ist. Die Resonanzbedingungen verschieben sich jedoch sehr stark unter dem Einfluß von Änderungen der verschiedensten Parameter, angefangen von Netz-Spannungsschwankungen, bis zu Temperaturänderungen. Dies bedeutet, daß ein für eine bestimmte Leistung ausgelegtes System diese Leistung nur ausnahmsweise erreichen wird beziehungsweise daß auch die erstrebte Reinigungsleistung nur unter penibler Einhaltung der einzelnen Parameter-Grenzwerte zu erzielen ist. Dies wiederum würde einen sehr hohen apparativen und Bedienungsaufwand erfordern, so daß die Wirtschaftlichkeit derartiger Ultraschall-Reinigungsanlagen nicht mehr gewährleistet wäre. In der Praxis werden daher derartige Ultraschall-Reinigungsanlagen stets überdimensioniert, um auch unter ungünstigen Bedingungen noch eine genügende Reinigungswirkung zu erzielen. Dies bedeutet jedoch auch, daß die angestrebte Reinigungswirkung mehr oder weniger dem Zufall überlassen bleibt, daß also die Wirkung der Reinigungsanlage zwischen den beiden Extremen - einerseits zu geringer Reinigungswirkung, andererseits Schädigung des Reinigungsutes - schwanken kann und wird. Zu geringe Reinigungswirkung kann beispielsweise bereits bei einer Absenkung der Netzspannung, eine Schädigung bei erhöhter Netzspannung eintreten. Hinzu kommen dann noch weitere, sich zur Minus- oder Plusseite addierende Imponderabilien, wie die mit dem Eintauchen des Reinigungsgutes verbundene Füllstandsänderung, die gleichzeitige Impedanzänderung durch das Einbringen des Reinigungsgutes, Viskositätsänderungen, Temperaturänderungen und dergleichen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens anzugeben, das die gleichbleibende, einstellbare Leistungsabgabe einer solchen Ultraschall-Reinigungsanlage gewährleistet.

Erreicht wird dies nach der Erfindung dadurch, daß die Generatorfrequenz in Abhängigkeit von der Leistungsaufnahme des Wandlers geregelt wird.

Nicht mehr also wie bisher wird die Anlage stets im maximalen Arbeitspunkt betrieben, sondern dieser maximale Arbeitspunkt, also die Resonanzfrequenz, wird nur frequenzmäßig dann eingeregelt, wenn diese Leistung gefordert und auch durch die oben angeführten Parameter bedingt, möglich ist. In allen anderen Fällen arbeitet die Anlage außerhalb dieser maximalen Resonanzfrequenz, jedoch, wie angesrebt, stets auf dem gleichen, einstellbaren Leistungsniveau. Damit bleibt die Leistungsabgab der Ultraschall-Reinigungsanlage nicht mehr dem Zufall überlassen, sondern ist exakt definierbar und, im gegebenen Rahmen, einstellbar. Unabhängig also von den verschiedenen Einwirkungen, wie Füllstands-, Viskositäts-, Temperatur- oder Spannungsschwankungen etc. wird sich immer die gleiche gewünschte Leistungsabgabe ergeben. Hervorzuheben ist, daß durch diese Art der Leistungsregelung keinerlei Verluste durch Vorschaltwiderstände etc. entstehen und auch, daß die Nachregelung bei einer Änderung eines oder mehrerer Parameter praktisch verzögerungsfrei erfolgt.

Zur Durchführung dieser Leistungsregelung wird nach der Erfindung vorgeschlagen, zwischen den Generator, dessen Ultraschallfrequenz mittels eines VCO (voltage controlled oscillator) bestimmt wird und dem Wandler eine Wirkleistungs-Meßeinrichtung zur Bildung des Istwertes einzufügen und dieser Maßeinrichtung einen Differenzverstärker nachzuschalten, dem zudem über ein Stellglied ein stabilisierter Sollwert zugeführt wird, dessen Ausgangsspannung, also die verstärkte Differenz zwischen Istwert und Sollwert, sodann den VCO steuert. Der Sollwert kann hierbei in üblicher Weise durch eine steuerbare, stabilisierte Gleichspannung oder eine entsprechende pulsierende Gleichspannung

vorgegeben sein.

Auf der Zeichnung ist ein Blockschaltbild der gekennzeichneten Anordnung (Fig. 1) sowie ein Frequenz/Leistungsdiagramm (Fig. 2) dargestellt.

Ein mit Netzspannung 1 betriebener Ultraschallgenerator 2 weist als Frequenzgeber einen VCO 3 auf. Zwischen diesem Ultraschallgenerator 2 und einem Ultraschall-Wandler 4 ist eine Leistungs-Meßeinrichtung 5 eingefügt, deren Signal einem Differenzverstärker 6 zugeleitet wird. Dieses Signal stellt den "Istwert" dar; andererseits wird dem Differenzverstärker ein Sollwert 7 zugeführt, also eine stellbare, stabilisierte Gleichspannung. Die verstärkte Differenzspannung, also die Ausgangsspannung des Differenzverstärkers 6, bildet sodann die Steuerspannung für den VCO 3.

Die in Fig. 2 in dem Leistungs/Frequenzdiagramm gezeigten Kurven entsprechen den Leistungskurven der Reinigungsanlage bei verschiedenen Betriebszuständen. Die niedrigste Kurve ergibt sich bei erschwerten Betriebsbedingungen, also beispielsweise niedrige Temperatur, ungünstiger Füllstand, niedrige Netzspannung etc., die höchste Kurve bei entsprechend positiven Parametern. Gemeinsam ist sämtlichen Kurven die Resonanzfrequenz f_r . Es ist unmittelbar aus diesem Diagramm ersichtlich, daß bei Einhalten dieser Resonanzfrequenz sich jeweils unterschiedliche Leistungen ergeben, also auch unterschiedliche Reinigungswirkungen. Nach der Erfindung hingegen wird, um eine konstante Leistungsabgabe beizubehalten, die Frequenz tiefer (oder höher) geregelt, im Beispiel der Kurve 8 auf die Frequenz f_1 , in demjenigen der Kurve 9 auf die Frequenz f_2 .

Durch die nach der Erfindung gegebene Regelung ist damit nicht nur gewährleistet, daß stets die Leistungsabgabe der Reinigungsanlage konstant gehalten wird, sondern auch, daß durch eine zu hohe Leistungsaufnahme - Kurve 9 in Resonanzfrequenz - der Ultraschallgenerator 2, wie auch der Ultraschall-Wandler 4 überlastet wird oder Schädigungen am Reinigungsgut entstehen.

C 1 -

15.08.1984 t8

WU 0825

Martin WALTER, Ultraschalltechnik GmbH
Erlenweg 14, 7516 Karlsbad-Auerbach

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zur Konstanthaltung der Leistungsabgabe von Ultraschall-Reinigungsanlagen mit einem (oder mehreren) auf die Reinigungsflüssigkeit einwirkenden Schallwandler (Schwinger), der von einem Ultraschall-Generator (HF-Generator) gespeist wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Generatorfrequenz in Abhängigkeit von der Leistungsaufnahme des Wandlers geregelt wird.

2. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine zwischen dem Generator (2), dessen Ausgangsfrequenz mittels eines VCO (voltage controlled oscillator) (3) bestimmt wird und dem Wandler (4) eingefügte, zur Bildung des Istwertes bestimmte Wirkleistungs-Meßeinrich-

tung (5) und einen, dieser Meßeinrichtung (5) nachgeschalteten Differenzverstärker (6), dem über ein Stellglied ein Sollwert (7) zugeführt wird, dessen Ausgangsspannung sodann den VCO (3) steuert.

1/1

0172263

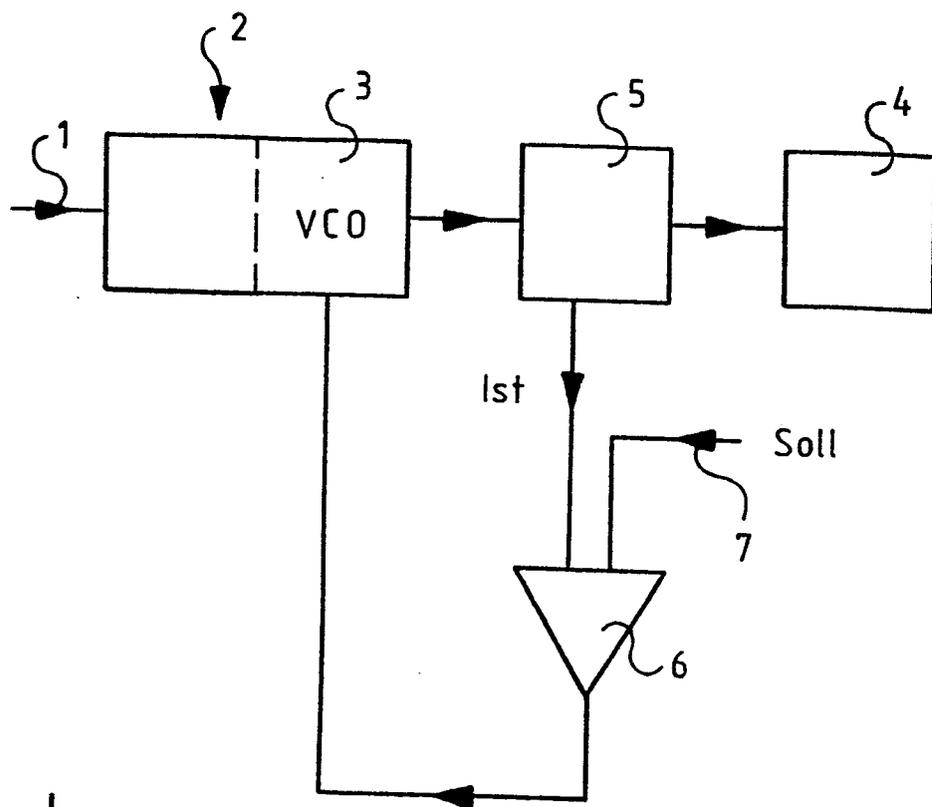


Fig. 1

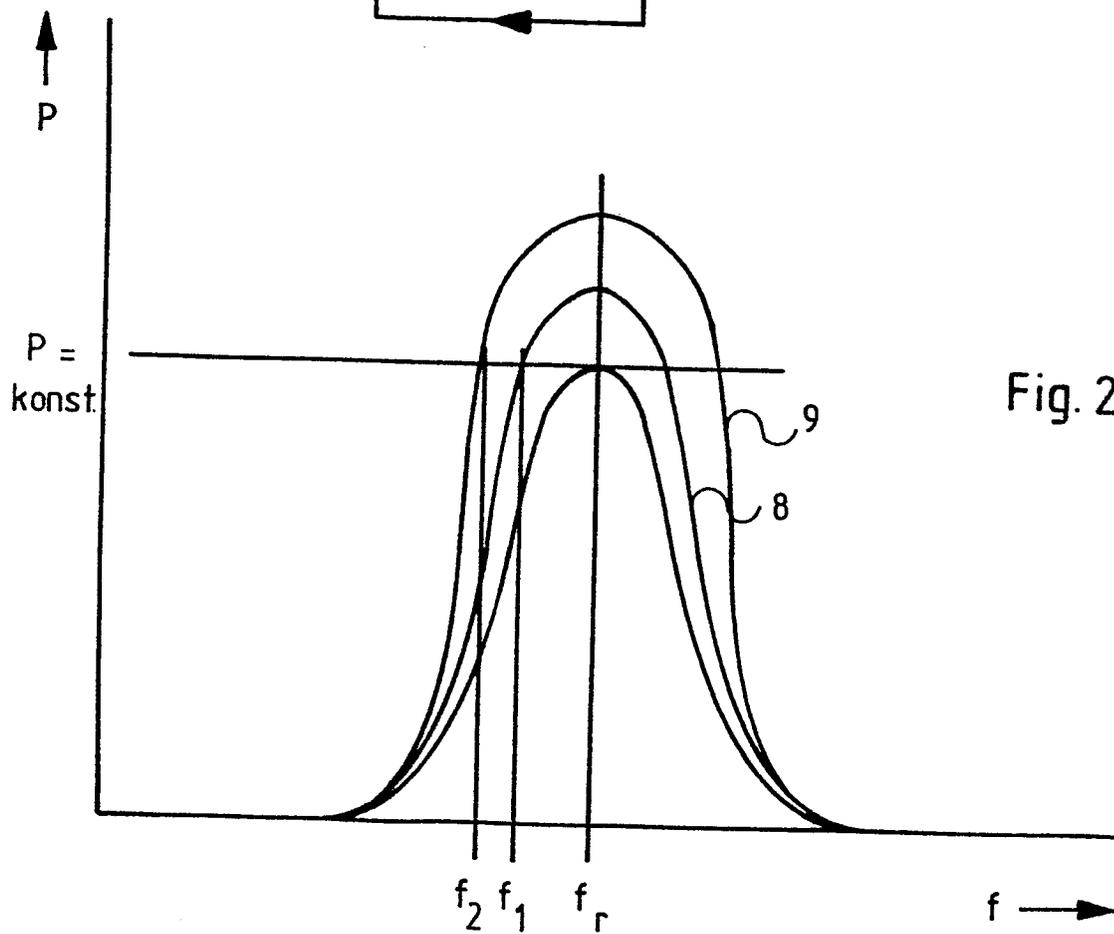


Fig. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	US-A-3 975 650 (S.C. PAYNE) * Spalte 6, Zeile 17 - Spalte 7, Zeile 2; Figur 3 *	1,2	B 06 B 1/02
X	GB-A-2 099 594 (HILBRE ULTRASONICS) * Seite 1, Zeilen 71-115; Seite 2, Zeile 104 - Seite 3, Zeile 13; Ansprüche; Figur 3 *	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			G 10 K B 06 B
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17-04-1985	Prüfer MINNOYE G.W.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 Patentdokument, 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, überein- stimmendes Dokument	