

Patentanmeldung

Resonanz großer und beliebig geformter Objekte

Beschreibung

Die traditionelle und dem Stand der Technik entsprechende Methode zur Ultraschallbewegung von festen Objekten besteht darin, dass angenommen wird, dass alle Abschnitte, Elemente oder Teile solcher Objekte die gleiche "Eigenresonanzfrequenz" haben. Dies ist jedoch nur für einfache geometrische Objekte möglich. Solche "resonanten Objekte mit wechselseitig abgestimmten Frequenzen" in der Ultraschalltechnik haben Namen wie: Ultraschallkonverter, Booster und Sonotroden.

Große und beliebig geformte feste Objekte (wie Reaktoren, Schiffe, Plattformen, Brücken, Schiffe und andere große Stahlkonstruktionen) haben normalerweise eine Anzahl von "Eigenresonanzfrequenzmodi", also ein gewünschter, einzelner, isolierter und klar definierter Resonanzfrequenzmodus ist normalerweise nicht verfügbar. Die beschriebene Methode erlaubt nun die vollständige und kohärente Vibration derartiger beliebig geformter Objekte.

In der heutigen Umgebung gibt es viele echte Fragen und damit verbundene Probleme mit großen und beliebig geformten Objekten und Strukturen. Sie reichen von Korrosion oder Versagen von Metallstrukturen aufgrund von Eigenspannungen bis hin zu Oberflächenverschmutzungen und Feststoffablagerungen auf Prozess- und Transportausrüstung. Die Ermöglichung der "vollständigen Bewegung von großen beliebigen Objekten" ermöglicht jetzt die relativ einfache Verwendung von proprietären "MMM"-basierten Ultraschalltechnologie-Lösungen für Anwendungen wie:

- Spannungsentlastung in großen Strukturen wie Brücken, Plattformen, Rohrleitungen und Wärmetauschern
- Verbesserung oder Minderung biologischer und chemischer Reaktionen in großen Gefäßen und Reaktoren
- Verarbeitung von Flüssigkeiten in großen Prozessbehältern, Rohren, Behältern und Metall- / Glas- / Verbundflächen
- Entkalkung von großen Rohren, Reaktoren, Wärmetauschern, Behältern
- Resonanz großer Seeschiffe, Hafenanlagen, Offshore-Plattformen und Pipelines für die Verhinderung der Algenbildung
- Verhinderung von Verschmutzungen in mit Flüssigkeit gefüllten Rohrleitungen und zugehörigen Geräten

Es gibt viele Branchen, die unter Problemen wie den oben genannten leiden. Die Bereiche Bauingenieurwesen, verarbeitende Industrie, Meerestechnik und Maschinenbau sind alle von "Restspannungen" und den Mitteln zum Entfernen solcher Spannungen betroffen, um Korrosion und frühzeitiges strukturelles Versagen zu mindern. "Ultrasonic Peening" ist jetzt möglich und traditionelle Methoden können durch die neue Methode ersetzt werden. Alle Bereiche der Lebensmittel-, Chemie-, Pharma-, Meerestechnik-, Energie- und Umweltbranche haben in hohem Maße Probleme in Bezug auf Entkalkung, Beschmutz und unerwünschte Materialien, die sich auf großen Prozess- und Transportoberflächen ansammeln. Vollständige Ultraschallvibration von großen und beliebigen Teilen und Strukturen ermöglicht jetzt die Abmilderung solcher Materialansammlungen. Die Lebensmittel-, Chemie-, Pharma- und Umweltbranchen suchen alle nach neuen und innovativen Methoden, um schnellere und effizientere Reaktionsprozesse zu fördern. Durch das neue Ultraschallverfahren kann die Effizienz des Reaktions- und Prozesssystems aufgrund des erhöhten Partikel/Molekülkontakts und der größeren Reaktionskontaktflächen verbessert werden.

Patentanmeldung

Resonanz großer und beliebig geformter Objekte

Ansprüche

1. Die Schaffung einer vollständig optimierten Raum- und Breitbandfrequenzresonanz in beliebig geformten Gegenständen aus harten Materialien wie Glas, Keramik, Polymeren und Verbundstoffen.
2. Die Erstellung der Resonanz nach Anspruch 1 ist dadurch gekennzeichnet, dass: eine gekoppelte metallene "Resonator und Aktor" Vorrichtung in ihrem kombinierten und dominanten Eigenresonanzmodus (oder auf ihrer Trägerfrequenz) vibriert, um einzigartige und optimale Schwingungen in Form von torsionalen, axialen und radialen Vibrationsmodi zu erzeugen.
3. Die gekoppelte metallene Resonator- und Aktorvorrichtung gemäß Anspruch 2 ist dadurch gekennzeichnet, dass die "Resonator- und Aktor"-Vorrichtung ihre Schwingungen mit dem beliebig geformten Objekt überträgt und teilt.
4. Die gekoppelte metallene Resonator- und Aktorvorrichtung gemäß Anspruch 2 ist dadurch gekennzeichnet, dass das metallene Ultraschall-Resonatorteil der "Resonator und Aktor"-Vorrichtung kundenspezifisch gestaltet ist und in Einklang mit dem entsprechenden beliebig geformten Objekt, um starr fixiert und akustisch an das betrachtete Objekt gekoppelt zu werden.
5. Die kombinierte metallene Resonator- und Aktorvorrichtung nach Anspruch 2 ist dadurch gekennzeichnet, dass das Ultraschall-Aktorteil der Vorrichtung Signale verwendet, die von speziellen und proprietären Ultraschall-Stromgeneratoren erzeugt werden (Multifrequenz, Multimode, modulierter Schall und Ultraschallgenerator; EP 1 238 715 A1).
6. Die kombinierte metallene Resonator- und Aktorvorrichtung nach Anspruch 2 ist dadurch gekennzeichnet, dass die metallene Ultraschall-"Resonator- und Aktor"-Vorrichtung mechanisch mit dem beliebig geformten Objekt gekoppelt ist und Schwingungen durch das beliebige Objekt räumlich homogen übertragen werden.
7. Kundenspezifischer metallener Ultraschallresonator nach Anspruch 4 ist dadurch gekennzeichnet, dass das metallene Ultraschallresonatorteil der Vorrichtung ein kundenspezifisches Design hat, das mithilfe der Finite-Elemente-Analyse und anderen ähnlichen Arten von Modellierung und Befragung dieses beliebigen Objekts optimiert wird.
8. Die mechanische Kupplung nach Anspruch 6 ist dadurch gekennzeichnet, dass die Resonator- und Aktorvorrichtung an das beliebig geformte Objekt mittels Schweißen, Schrauben, Klemmen oder eine maßgeschneiderte Befestigungstechnik gekoppelt ist.
9. Die mechanische Kupplung nach Anspruch 6 ist dadurch gekennzeichnet, dass es mehrere "spezielle metallbasierte Resonatereinheiten" geben kann, die speziell miteinander verbunden sind und ihre Schwingungen auf ihre individuellen Wirkungen abgestimmt sind, was zu einer erheblichen Steigerung der Gesamtwirksamkeit der Agitation führt, insbesondere bei sehr großen Objekten.
10. Die mehrfachen "speziellen metallbasierten Resonatereinheiten" nach Anspruch 9 sind dadurch gekennzeichnet, dass sie als Mittel zum effektiven Rühren großer oder extrem großer Objekte sowohl im kontinuierlichen als auch im intermittierenden Betrieb verwendet werden können.

Referenznummer: RSRM-PA-2017-10

11. Die mehrfachen "speziellen metallbasierten Resonatereinheiten" nach Anspruch 9 sind dadurch gekennzeichnet, dass große oder extrem große Objekte im manuellen oder automatischen Modus agitiert werden können.

12. Die Resonator- und Aktorvorrichtung ist mittels Schweißen, Verschrauben, Klemmen oder eine maßgeschneiderte Befestigungstechnik an das beliebig geformte Objekt gekoppelt.

Patentanmeldung

Resonanz großer und beliebig geformter Objekte

Skizzen

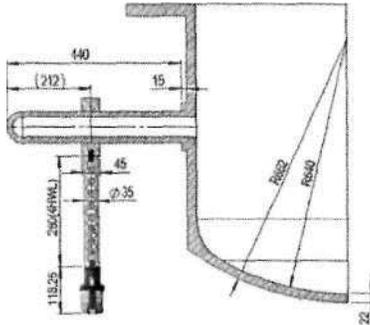


Abb. 1

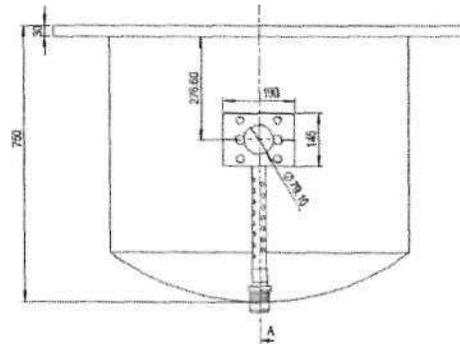


Abb. 2

Abb. 4

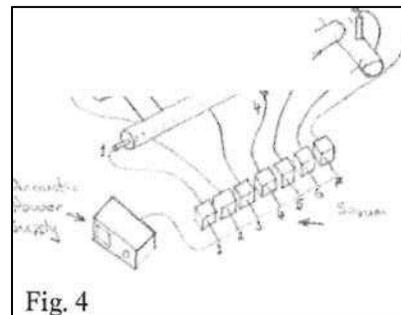


Fig. 4

Abb. 3

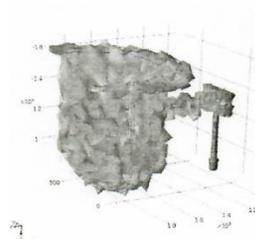


Abb. 1 = Seitenansicht, die einen großen Reaktor mit aufgeklebter "Resonator / Aktor" Aufstellung zeigt

Abb. 2 = Gegenüberliegende Seitenansicht eines großen Reaktors mit aufgeklebter "Resonator / Aktor" Aufstellung

Abb. 3 = 3D-Computersimulation der resultierenden vollständigen Ultraschallschwingungsverteilung auf einem großen Reaktor

Abb. 4 = Eine Vielzahl von "speziellen metalbasierten Resonatoreinheiten", die kontinuierlich oder intermittierend und im manuellen oder automatischen Modus arbeiten

Patentanmeldung

Resonanz großer und beliebig geformter Objekte

Zusammenfassung

Ein neues und einzigartiges Verfahren zur Herstellung einer vollständig optimierten räumlichen und breitbandigen Frequenzresonanz in beliebig geformten Objekten aus Metall oder anderen harten Materialien, d.h. Glas, Keramik, Verbundstoffen, einschließlich fester Objekte, die Flüssigkeiten enthalten oder damit in Kontakt stehen. Das Verfahren verwendet einen "speziellen metallenen Resonator", der speziell für beliebig geformte Objekte entwickelt wird. Wenn er mechanisch mit dem Objekt verbunden wird, erhält das resultierende "Resonator/Objekt"-Element eine neue gesamte und optimierte Eigenresonanzfrequenz, einschließlich zugehöriger Frequenzoberwellen, die Eigenschwingungsmodi des resultierenden "Resonator/Objekt"-Elements unter Schwingungen darstellen. Darüber hinaus führt MMM (siehe "EP 1 238 715 A1, Multifrequenzultraschallstrukturaktuator") die notwendige spektrale Komplexität ein, um ein Ultraschallantriebssignal (oder Trägersignal) zu ermöglichen, um dessen spektralen Inhalt zu erweitern. Dies führt zu einer räumlichen Vibration in jedem möglichen Resonanzmodus innerhalb des "Resonator / Objekt"-Elements.

Der maßgeschneiderte Resonator ist für den Betrieb bei einer bestimmten isolierten und festen Resonanzfrequenz optimiert, was bedeutet, dass der Resonator bei seiner eigenen Eigenresonanzfrequenz oder seinem Eigenschwingungsmodus arbeitet (z. B. entweder axial oder longitudinal oder radial oder durch Biegungs- und Drehschwingungen). Wenn ein solcher angepasster Resonator mechanisch mit einem beliebig geformten Festkörper verbunden wird (was zu einem "Resonator / Objekt"-Element führt), kann er immer noch bei seiner eigenen Eigenresonanzfrequenz arbeiten. Da er jedoch starr und akustisch mit einem anderen festen Körper gekoppelt ist, wird er die spezifischen Eigenresonanzmodi des beliebig geformten Körpers erfassen oder damit koppeln. Folglich wird ein neues resultierendes "Frequenzspektrum" des beschriebenen mechanisch verbundenen "Resonators/Objekts" eine Anzahl von Eigenresonanzfrequenzmodi haben.

Der maßgeschneiderte Resonator wird in seinem dominanten Eigenresonanzmodus (oder auf seiner Trägerfrequenz) vibrieren. Gleichzeitig wird die MMM-Signalmodulation ("EP 1 238 715 A1, Multifrequenzultraschallstrukturaktor") entsprechend angewendet, wodurch der maßgeschneiderte Resonator viele andere Eigenresonanzmodi (oder Oberwellen) erregen kann, die zum anderen Festkörper oder effektiv zum mechanischen System "Resonator / Objekt" gehören.

Das Verfahren kombiniert ein "spezielles und maßgeschneidertes mechanisches Resonator-Design", nämlich einen externen **Wandler des Vibrationsmodus**, der es ermöglicht, die Eigenresonanzfrequenz des Objekts und die Eigenresonanzfrequenzen des hinzugefügten Resonators zu einer neuen und einzigartigen Gesamtresonanzfrequenz zu kombinieren. Die erwähnte Kombination aus einem externen maßgeschneiderten Resonator (oder einem Vibrationswandler) und einem Objekt, das mit Ultraschall behandelt werden soll, kann durch mechanische Befestigung eines extern fixierten Ultraschallwandlers direkt am maßgeschneiderten Resonator durch Schweißen und/oder Schrauben oder individuelle Klemmsysteme realisiert werden. Auf diese Weise können resonante Vibrationsregime in nahezu allen Festkörpern oder Körpern, die Flüssigkeiten enthalten oder damit in Kontakt kommen, eingeführt, erleichtert und effizient realisiert werden. Darüber hinaus ermöglicht das Verfahren die Möglichkeit, "extrem große" Objekte zu vibrieren, indem mehrere "spezielle metalbasierte Resonatereinheiten" verwendet werden, die in Bezug auf ihre individuellen Effekte abgestimmt sind. Das resultierende System kann als kontinuierliches Agitationssystem oder als intermittierendes Agitationssystem eingesetzt werden, das als eigenständiges und vollautomatisches Agitationssystem installiert werden kann