(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2021-504110
(P2021-504110A)
(43)公表日　令和3年2月15日(2021.2.15)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
B06B 3/02 (2006.01)	B06B 3/02	5D107

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 17 頁）

(21)出願番号　特願2020-528278 (P2020-528278)
(86)(22)出願日　平成30年11月19日 (2018.11.19)
(85)翻訳文提出日　令和2年5月22日 (2020.5.22)
(86)国際出願番号　PCT/EP2018/081686
(87)国際公開番号　WO2019/101666
(87)国際公開日　令和1年5月31日 (2019.5.31)
(31)優先権主張番号　102017127826.5
(32)優先日　平成29年11月24日 (2017.11.24)
(33)優先権主張国・地域又は機関
ドイツ(DE)

(71)出願人　520062177
ヘルマン　ウルトラシャルテヒニク　ゲゼルシャフト　ミット　ベシュレンクテル　ハフツング　ウント　コンパニー　コマンディトゲゼルシャフト
ドイツ連邦共和国，７６３０７　カールスバート，デスコシュトラーセ　３－９
(74)代理人　100099759
弁理士　青木　篤
(74)代理人　100123582
弁理士　三橋　真二
(74)代理人　100147555
弁理士　伊藤　公一
(74)代理人　100160705
弁理士　伊藤　健太郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】減衰機能を有する超音波振動ユニット

(57)【要約】
本発明は、交流電圧を機械的な超音波振動に変換するための変換器（１）と、変換器（１）に振動するように結合されたソノトロードと、を有する超音波振動ユニットに係わり、ソノトロード及び変換器（１）は、少なくとも１つの振動節と少なくとも２つの振動腹とを有する垂直縦波が超音波振動ユニット内に生成するように、固有振動数ｆで超音波振動ユニットが振動するようにお互いに調和する。動作周波数での動作中に通常発生する寄生振動が僅かであるか又は発生せず且つ同時に、実際の動作周波数が減衰されない、超音波振動ユニットを提供するために、本発明によれば、結合要素（３）を介して超音波振動ユニットに接続する、減衰振動吸収ユニット（２）が提供されることが提示されており、結合要素（３）は、振動節において超音波振動ユニットに接続しており、振動吸収ユニット（２）は、前記振動吸収ユニット（２）の振動を減衰させるように適合された減衰要素（４）に接続する。

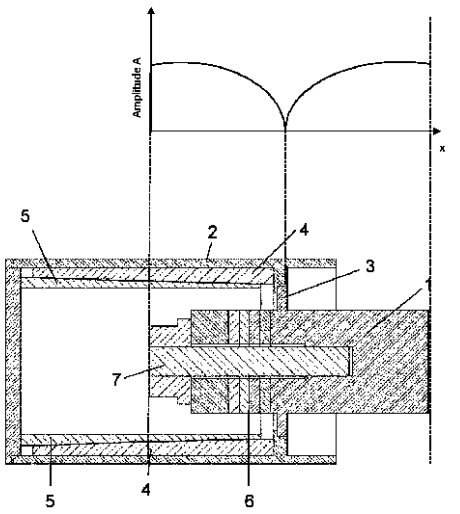


Fig. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
交流電圧を機械的な超音波振動に変換するための変換器（１）と、前記変換器（１）に振動するように結合されたソノトロードと、を有する超音波振動ユニットであって、
前記ソノトロード及び前記変換器（１）は、固有振動数ｆで前記超音波振動ユニットが振動できるようにお互いに調和して、少なくとも１つの振動節と少なくとも２つの振動腹とを有する垂直縦波が前記超音波振動ユニット内に生じる超音波振動ユニットにおいて、
結合要素（３）を介して前記超音波振動ユニットに接続する減衰振動吸収ユニット（２）を備え、
前記結合要素（３）は振動節において前記超音波振動ユニットに接続し、前記振動吸収ユニット（２）は前記振動吸収ユニット（２）の振動を減衰させるように設計された減衰要素（４）に接続する、ことを特徴とする超音波振動ユニット。
【請求項２】
前記減衰要素（４）は前記振動吸収ユニット（２）とは異なる材料を具備し、好ましくは前記減衰要素（４）はエラストマーを具備する、ことを特徴とする請求項１に記載の超音波振動ユニット。
【請求項３】
前記減衰要素（４）は該減衰要素（４）が前記振動吸収ユニット（２）と接触する接触面を有し、該接触面は、２ｃｍ^{2}よりも大きいことが好ましく、１０ｃｍ^{2}よりも大きいことが特に好ましく、２０ｃｍ^{2}よりも大きいことが最も好ましい、ことを特徴とする請求項２に記載の超音波振動ユニット。
【請求項４】
前記減衰要素（４）は、前記接触面を介して前記振動吸収ユニット（２）に力を作用させるように構成され、
好ましくは前記減衰要素（４）は前記接触面を介して、前記振動吸収ユニット（２）に向かう方向において力を作用させる、ことを特徴とする請求項３に記載の超音波振動ユニット。
【請求項５】
前記振動吸収ユニット（２）の質量は、前記超音波振動ユニットの質量の、１０％未満、好適には１％と８％との間、更に最も好適には３と５％との間、にあることを特徴とする請求項１～４の何れか一項に記載の超音波振動ユニット。
【請求項６】
前記減衰要素（４）は、前記振動吸収ユニット（２）を、５％と５０％との間の、及び好適には７．５％と２０％との間の、減衰度で減衰するように構成及び配置されている、ことを特徴とする請求項１～５の何れか一項に記載の超音波振動ユニット。
【請求項７】
前記結合要素（３）は前記変換器（１）に配置される、ことを特徴とする請求項１～６の何れか一項に記載の超音波振動ユニット。
【請求項８】
前記変換器（１）は円筒形形状の外面を有し、
前記結合要素（３）は、少なくとも部分的に、前記変換器（１）の前記円筒形形状の外面に接続する、フランジの形態であり、
好ましくは前記フランジは前記変換器（１）に一体的に接続する、ことを特徴とする請求項７に記載の超音波振動ユニット。
【請求項９】
前記振動吸収ユニット（２）は、前記ソノトロードから離れた端部において前記変換器（１）を囲む変換器ハウジング（２）の形態であり、
好ましくは前記変換器ハウジング（２）はハウジング底部と円筒形ハウジング壁とを有し、
前記円筒形ハウジング壁は前記結合要素（３）に接続する、ことを特徴とする請求項７

又は８に記載の超音波振動ユニット。
【請求項１０】
前記減衰要素（４）は前記変換器ハウジング（２）を取り囲む、スリーブの形態であり、
好ましくは前記減衰要素（４）は前記変換器ハウジング（２）に力を作用させるように弾性的に付勢される、ことを特徴とする請求項９に記載の超音波振動ユニット。
【請求項１１】
前記減衰要素（４）は、前記変換器ハウジング（２）内に配置され、そして接触面全体にわたって前記変換器ハウジング（２）に接続するか、又はクランプ要素により前記振動吸収ユニット（２）に対して押圧されるかの何れかである、ことを特徴とする請求項９に記載の超音波振動ユニット。
【請求項１２】
前記クランプ要素は円錐形の外部輪郭を有し、エラストマーを具備する減衰要素は対応する円錐形の内部輪郭を有する、ことを特徴とする請求項１１に記載の超音波振動ユニット。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、交流（ＡＣ）電圧を機械的超音波振動に変換するための少なくとも１つの変換器と、変換器に振動するように結合されたソノトロードと、を有する超音波振動ユニットに関する。その構成において、振動結合は、ソノトロードに直接固定された変換器により、又は振幅変成器の介在によりのいずれかにより影響を受け得る。
【背景技術】
【０００２】
その様な超音波振動ユニットは、非常に様々な材料を溶接するために使用可能である。その場合において、ソノトロードは、被加工材料と接触するので、従ってソノトロードは、超音波振動を被加工材料に伝達する。一般的に、その目的のために、被加工材料は、ソノトロードと相対する工具との間に配置されており、従ってソノトロードは、相対する工具の方向において材料に力を加える。
【０００３】
しばしば、超音波振動ユニットの構成要素、即ち変換器と振幅変成器とソノトロードとは、明確な縦軸線に沿って配置される。
【０００４】
例として、図７は、超音波振動ユニット１０の既知の構成を示す。超音波振動ユニット１０は、変換器ハウジング１８と、圧電振動モジュールを有する変換器１２と、変換器１２に固定されたソノトロード１１と、を具備する。変換器は、弾性のあるＯリングを介して変換器ハウジング１８に柔軟に取り付けられる、フランジ１３を有する。相対する工具１５は、ソノトロード１１と対向する関係において配置される。超音波振動ユニット１０により加工されるべき材料のシートが通り移動する、隙間１７が、ソノトロード１１と相対する工具１５との間に残される。
【０００５】
可能な最大振幅の超音波振動を生成するために、ソノトロードは、ソノトロードの共振周波数に近い励起周波数で励起されなければならない。ソノトロードの共振周波数は、しばしば固有振動数とも呼ばれる。
【０００６】
変換器は通常、ソノトロードの固有周波数ｆにほぼ等しい動作周波数で動作する。変換器自体は、ほとんどの場合について、変換器の圧電素子にＡＣ（交流）電圧を印加することにより振動する。従って、変換器が振動する動作周波数は、ＡＣ電圧の印加周波数により制御される。超音波振動ユニットの個々の構成要素は、振動システム全体がソノトロードの固有振動数に対応する固有振動数を有するようにお互いに調整される。その固有周波

数で超音波振動ユニットを励起すると、定常振動モードと波腹とを有する、超音波振動ユニット全体において、垂直縦波が形成されており、そこでは垂直波に関連する振動が、動作周波数になる。

【０００７】

上記の説明を明確に示すために、図７は、位置に応じた振動振幅の大きさを表す図である。振動振幅は、材料シート１６と接触している超音波振動ユニット１０の右側の端部、及びまた超音波振動ユニット１０の左側の端部の両方において最大値を示すことが分かる。振幅は、フランジ１３の領域内において最小である。別の振動節が、ソノトロード１１内において見られるはずである。

【０００８】

振動節にフランジ１３を配置することにより、フランジ１３が超音波振動の伝播方向に僅かにだけ振動することが提供される。

【０００９】

Ｏリング１４による柔軟な設置は、超音波振動ユニット１０が変換器ハウジング１８から分離されるので、従って振動エネルギーが、超音波振動ユニット１０から変換器ハウジング１８に実質的に全く伝達されないことを意味する。

【００１０】

超音波溶接装置において超音波振動ユニットを使用する場合に、例えば、サラダバッグを溶接する場合のように、薄い材料の超音波溶接を実行する場合に、溶接されるべき材料及び／又はその目的で使用される溶接アンビル（台）との相互作用効果もまた、超音波振動ユニットにおいて追加的な縦振動を生成する、不要な寄生振動の励起を引き起こす。経験によれば、これらの寄生振動は通常、動作周波数よりも低い周波数において発生することが示される。

【００１１】

特に超音波溶接において、これらの低周波寄生振動は、溶接結果の品質の低下を引き起こし得る。低周波寄生振動はまた、超音波溶接装置の構成要素、特に変換器の圧電素子に過度の応力を引き起こすことが出来、そしてエネルギー需要の増大の原因となる。更に、寄生振動により、不要な騒音の発生の増大を引き起こす。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】

従って、本発明の目的は、動作周波数での動作中に通常発生する、寄生振動が僅かであるか又は発生しないと共に、同時に実際の動作振動が減衰されない、超音波振動ユニットを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１３】

本発明によれば、その目的は、振動節において超音波振動ユニットに接続する、減衰振動吸収ユニットが提供されており、そこでは、この振動吸収ユニットは、減衰要素が振動吸収ユニットの振動を減衰させるような構成である、減衰要素に接続することにおいて達成される。

【００１４】

振動吸収ユニットという用語は、振動するように励起可能な任意のユニットを意味するように使用される。もしこれが有利であってもよい場合でさえも、振動吸収ユニットが特定の周波数に調和する共振周波数を有する必要はない。振動吸収ユニットが減衰要素に接続することにより、振動吸収ユニットはまた、減衰振動吸収ユニットとも呼ばれる。

【００１５】

その減衰振動吸収ユニットを使用することの利点は、より低い周波数の寄生振動が減衰される一方で、動作周波数を有する変換器の所望の縦の動作振動が減衰要素により減衰されないことである。それのことは、動作振動の垂直波の振動節において超音波振動ユニットに接続する、振動吸収ユニットにおいて減衰要素が存在するという事実により可能にな

る。しかしながら、実際には、所望の動作振動の振動成分は、所望の動作振動の垂直波の振動節において振動吸収ユニットに全く伝達されないので、動作振動もまた、振動吸収ユニットの減衰作用により影響されない。振動節に配置された結合要素を介する本発明による接続により、振動節の領域の振動成分のみが、振動吸収ユニットに伝達され、そこで減衰されることが可能になる。しかしながら、これら（振動節の領域の振動成分）は、実質的に不要な寄生振動である。従って、動作振動は殆ど、減衰振動吸収ユニットにより影響されない。

【００１６】

基本的に、本発明による構造は、電磁遮断回路と比較することができる。遮断回路は、全ての別の周波数の信号がほとんど影響を受けることなく伝達される一方で、識別された周波数の信号の伝達を防止する。

【００１７】

同様に、結合要素の配置は、結合要素の領域に振動節を有さない、振動の伝達、及び従ってエネルギー伝達を可能にする。結合要素の領域に振動節を有する全ての振動は、遮断されており、つまり、前記振動は、結合要素を介して振動吸収ユニットに伝達されない。

【００１８】

このようにして、振動吸収ユニットは、その振動周波数が超音波振動ユニットの固有周波数ｆ又は動作周波数とは異なる、強制振動を振動吸収ユニットに及ぼす。振動吸収ユニットの振動により、振動エネルギーは、振動吸収ユニットから減衰要素に伝達されて、そして例えば、熱エネルギーに変換される。

【００１９】

従って、本発明は、超音波振動ユニット内の垂直波が、異なる周波数に関して、異なる位置において振動節と振動腹とを有するという認識を利用する。

【００２０】

振動節と振動腹とを有する記載された垂直波は、実際には実現されない物理的に理想的な概念であることが、理解されるであろう。超音波振動と特にソノトロードとの実際の幾何学形状に応じて、しかし全ての場合において、最小の振動振幅の領域及び最大の振動振幅の領域が生成される。従って、本発明による振動節という用語は、最小の振動振幅の領域を示すように常に使用される。結合要素が振動節において超音波振動ユニットに接続するべきである限り、このことは、結合要素が、最小の振動振幅の領域に配設されるべきであることだけを意味する。更に、結合要素が垂直波の方向において有限の範囲を有するので、従って超音波振動ユニットに点の関係では係合できないことが理解されるであろう。

【００２１】

好適な実施の形態において、減衰要素は、振動吸収ユニットとは異なる材料を具備する。その場合において、減衰要素は、エラストマー（弾性体）を具備することが好ましい。エラストマーは、振動吸収ユニットの所望の減衰を生成するのに特に適することが発見された。更に、減衰要素としてのエラストマーの使用は、安価で且つまた単純の両方でもある。エラストマーは、例えばクランプ（締結）又は成形により振動吸収ユニットに接続可能である。

【００２２】

更に好適な実施の形態において、エラストマーを具備する減衰要素は、振動吸収ユニットにそれを介して接触する接触面を有しており、そこでは、接触面は、好適には２ｃｍ^{2}より大きく、特に好適には１０ｃｍ^{2}より大きく、そして最も好適には２０ｃｍ^{2}より大きい。ここで説明されるように、振動吸収ユニットとエラストマーとの間の十分に大きな接触面は、振動エネルギーが振動吸収ユニットからエラストマーに効率的に伝達可能であり、更にエラストマーにより熱エネルギーに変換可能であることを提供する。

【００２３】

特に好適な実施の形態において、エラストマーを具備する減衰要素は、減衰要素が接触面を介して振動吸収ユニットに力を作用させるように配置されており、そこでは、減衰要素は、接触面にわたって振動吸収ユニットに向かう方向において力を作用させることが好

ましい。ここで説明する力の伝達は、例えば、エラストマーを振動吸収装置ユニット上に又はそれに対して押圧する、クランプリングにより実施可能である。クランプリングは、減衰要素の振動吸収ユニットへの有利な結合を結果的にもたらし、それにより、振動吸収ユニットから減衰要素への振動エネルギーの効率的な伝達を提供する。

【００２４】

更に好適な実施の形態において、振動吸収ユニットは、超音波振動ユニットの質量の１０％未満の、好適には１％と８％の間の、及び最も好適には３％と５％との間の質量である。

【００２５】

更に好適な実施の形態において、減衰要素は、振動吸収ユニット（装置）を５％と５０％との間の、更に好適には７．５％と２０％との間の減衰度で減衰させるような構成及び配置である。減衰度は、振動吸収ユニットの減衰に関する尺度を表す無次元値である。減衰度は、一部で減衰係数又はレールの減衰尺度とも呼ばれる。

【００２６】

特に好適な実施の形態において、結合要素は、超音波振動ユニットの変換器に配置される。

【００２７】

この実施の形態において、超音波振動ユニットは、動作振動の振動節が変換器の領域にあるような構成である。例えば、超音波振動ユニットは、２つの振動節と３つの振動腹とを提供可能であり、そこでは振動節は、変換器の領域にあり、そして振動節は、ソノトロードの領域にある。

【００２８】

振動節が変換器の領域にある結合要素の配置は一方で、その領域において所望の超音波振動の振動振幅がソノトロードの領域よりも小さいので、所望の振動から振動吸収ユニットへのエネルギー伝達がやはり更に減少するという利点を有する。他方で、試験及び模擬計算は、変換器の領域における寄生振動の振動振幅がソノトロードの領域においてよりも大きいので、振動吸収器ユニットへの寄生振動のエネルギー伝達が変換器の領域においてより大きいことを示す。

【００２９】

結合要素を介して減衰振動吸収ユニットを結合する目的は、寄生振動から振動吸収ユニットに可能な限り多くのエネルギーを伝達することであり、そして同時に、所望の動作振動から振動吸収ユニットに、可能な限り少ない振動エネルギーを伝達することである。

【００３０】

別の特に好適な実施の形態において、変換器は、円筒面の形態の外面を有しており、そして結合要素は、少なくとも部分的に、変換器の円筒形外面に接続するフランジの形態である。その場合において、フランジは、変換器と一体に設けられることが好ましい。結合要素をフランジとして成形することは、製造が簡単で且つ安価な変形例である。特に、フランジは、変換器を円筒形振動吸収ユニットに結合するための理想的な結合要素を提示する。

【００３１】

代替の好適な実施の形態において、結合要素は、結合要素がＺ字形断面であるような構成である。換言すれば、結合要素は、３つの部分、即ち、円筒体軸線に対して半径方向に伸張していて且つ変換器に係合する、第１の半径方向部分と、円筒体軸線に対して軸方向において伸張する軸方向部分と、軸方向部分から半径方向において伸張する、第２の半径方向部分と、を有する。

【００３２】

特に好適な実施の形態において、振動吸収ユニットは、変換器に接続しており、ソノトロードから離れたその端部において変換器を囲む、変換器ハウジングを形成する。変換器ハウジングは、ハウジング底部と円筒形ハウジング壁とを有し、円筒形ハウジング壁は、結合要素に接続することが好ましい。振動吸収ユニットを変換器ハウジングとして使用す

ることは、振動吸収ユニットが同時に２つの重要な機能を実行するので、特に有利である。一方では、振動吸収ユニットは、変換器とこの変換器に接続する電子機器とを外部の影響から保護し、そして他方では、振動吸収ユニットは、減衰要素の装備により、動作中に発生する寄生振動を効率的に減衰する選択肢を提供する。

【００３３】

更に好適な実施の形態において、減衰要素は、変換器ハウジングを取り囲むスリーブの形態である。その配置において、減衰要素は、変換器ハウジングに力を作用させる様な方法で弾性的に付勢される。この場合において、エラストマースリーブが例えば、減衰要素として使用可能であり、そこでは拡張されていない状態のエラストマースリーブの直径は、円筒形変換器ハウジングの直径よりも小さい。エラストマースリーブが変換器ハウジング上に装着されると、エラストマーの弾性により、エラストマーの力を変換器ハウジングに作用させる。この実施の形態に関しては、単純な実現可能性が特に有利である。

【００３４】

代替の実施の形態において、減衰要素は、変換器ハウジング内に配置される。特に、この場合の減衰要素は、接触面全体にわたって変換器ハウジングに接続するか、又は減衰要素がクランプ要素により変換器ハウジングに押圧されるかのいずれかである。この実施の形態は、減衰要素自体が変換器ハウジングにより環境から保護されるので、従って減衰要素に作用する環境の影響が最小限に抑えられるという利点を有する。

【００３５】

更なる代替の実施の形態において、エラストマーを具備する減衰要素は、クランプ要素により変換器ハウジングの内壁に押圧されており、クランプ要素は、円錐形の外部輪郭からなる。減衰要素は、スリーブ形状の構成であり、クランプ要素の外部輪郭に対応する構成の円錐形の内部輪郭を有する。円錐形の軸線の方向における変換器ハウジングに対するクランプ要素の移動により、減衰要素は、クランプ要素と変換器ハウジングとの間にクランプ（締結）されるので、従って、所望の減衰作用が達成される。

【００３６】

例えば、円錐形の外部輪郭を有する、エラストマーのスリーブと金属スリーブとは、クランプ要素として使用可能である。その様な構造の据え付けは、単純であることが分かっており、以下に説明するように実施できる。両方のスリーブは、円筒形状の変換器ハウジング内に押し込まれており、これらの目的のために、シリンダの底部は、開放される必要がある。最初に、エラストマースリーブが押し込まれ、そして次に、その外部輪郭の円錐形構成により、エラストマースリーブを変換器ハウジングの内壁に押圧する、金属スリーブが、押し込まれる。その配置において、金属スリーブの円錐形の外部輪郭は、金属スリーブが変換器ハウジングに完全に押し込まれた時に、エラストマーの安定した押圧が正確に達成されるような構成である。

【００３７】

本発明の別の利点、特徴及び可能な用途は、好適な実施の形態の以下の説明から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【００３８】

【図１】図１は本発明の第１の実施の形態の変換器に固定された振動吸収ユニットの断面図を示す。

【図２】図２は本発明の第２の実施の形態の変換器に固定された振動吸収ユニットの断面図を示す。

【図３】図３は本発明の第３の実施の形態の変換器に固定された振動吸収ユニットの断面図を示す。

【図４】図４は本発明の第４の実施の形態の変換器に固定された振動吸収ユニットの断面図を示す。

【図５】図５は本発明の第５の実施の形態の変換器に固定された振動吸収ユニットの断面図を示す。

【図６】図６は結合要素の代替の実施の形態の断面図を示す。
【図７】図７は最新技術の超音波振動ユニットの概略図を示す。
【発明を実施するための形態】
【００３９】
図１は、変換器に固定された振動吸収ユニットの第１の実施の形態を示す。図は、結合要素３を介して振動吸収ユニット２に接続する変換器１を通る断面図を示す。この場合において、図示された全ての要素は、変換器１の縦軸線に対して円筒対称の関係にあるので、従ってこの断面図は、変換器の縦軸と変換器ハウジング／振動吸収ユニットとを含む任意の断面を表す。
【００４０】
図には示されていないが、変換器１は、ソノトロードに振動するように結合する。この場合において、振動結合は、図１の右側で変換器１に隣接するソノトロード、又はソノトロードが順に固定される振幅変成器にその右側で接続する、変換器１のいずれかにより実行可能である。
【００４１】
図１はまた、圧電素子６及び変換器ネジ７等の変換器１の更なる詳細を示す。変換器の結合要素３は、振動吸収ユニット２が取り付けられるフランジの形態である。振動吸収ユニットはここでは、変換器ハウジング２の形態であり、そしてこの図において、変換器１の左側半分を囲む。円錐形のクランプ（締結）要素５により変換器ハウジング２の内壁に対して押圧される、スリーブ形状の減衰要素４は、変換器ハウジング２の内壁に取り付けられる。減衰要素４により減衰させられる振動吸収ユニット２及び円錐形のクランプ要素５は、図１に示されるように、結合要素３を介して変換器に固定される。
【００４２】
ソノトロードと変換器１と、そして選択自在に変換器１とソノトロードとの間に配置された振幅変成器とを具備する、超音波振動ユニットは、超音波固有周波数ｆにより励起されると、垂直波が縦方向において生成されるような構成である。その縦波の振動振幅は、位置に依存しており、つまり、最小の振動振幅の区域及び最大の振動振幅の区域が、超音波振動ユニット内に形成される。説明の目的で、縦軸線ｘ上に振動振幅Ａの大きさを示す図が、変換器の図の上に示される。結合要素３が変換器１と係合する領域において、振動振幅Ａは最小（振動節）であり、その一方で、振動振幅は、変換器の端部境界面の方向に増加することが分かる。従って、振動腹が端面に形成される。
【００４３】
本発明によれば、結合要素３の位置は、振動節の位置と一致するように選択される。エネルギーは、所望の超音波振動に関して、結合要素を介して振動吸収ユニットへ全く又は殆ど伝達されないことが、これにより保証される。超音波振動ユニットが寄生振動成分を有する状況に関して、寄生振動成分は一般的に、結合要素３の位置において任意の振動節を含まないので、振動吸収ユニット２へのエネルギー伝達が、寄生振動成分について発生する。
【００４４】
図１に示すように、結合要素３は、変換器と一体のフランジの形態である。しかしながら、別の実施の形態において、結合要素３はまた、別個の構成要素の形態であり得る。
【００４５】
図２は、変換器に固定された振動吸収ユニットの第２の実施の形態を通る断面図を示す。変換器１、結合要素３（フランジ）及び振動吸収ユニット２は、ここでは、第１の実施の形態に一致する設計である。図示された断面は、図１に示された断面に相当する。ここでも、減衰要素４はエラストマースリーブであり、このエラストマースリーブは、しかしながら第１の実施の形態とは異なり、この実施の形態においては、拡張リング８により変換器ハウジング２の内壁に押圧される。拡張リング８は、それが減衰要素４と接触する、全ての領域において、減衰要素４にほぼ同じ力を作用させる。
【００４６】

図３は、変換器に固定された振動吸収ユニットの第３の実施の形態の断面図を示す。この実施の形態は、減衰要素４が拡張リング８により固定されずに、しかし鋳造により変換器ハウジングの内壁に取り付けられる限りにおいてのみ、第２の実施の形態（図２）とは異なる。従って、この実施の形態は、減衰要素４を振動吸収ユニット２に固定するための任意の追加のクランプ要素を具備しない。

【００４７】

図４は、変換器に固定された振動吸収ユニットの第４の実施の形態を示す。これは、減衰要素４が変換器ハウジング２の外側に取り付けられる限りにおいて、本発明の前述説明の実施の形態とは異なる。この場合において、減衰要素４は、例えば、円筒形変換器ハウジング２より小さい寸法の弾性のエラストマースリーブを具備可能である。次に、その様なエラストマースリーブ４が、本場合におけるように、そのより小さい寸法及びその弾性により、変換器ハウジング２の上に取り付けられると、エラストマースリーブ４は、より小さい寸法及び弾性に依存する力により変換器ハウジングの外壁を押圧する。

【００４８】

この場合において、エラストマースリーブにより再度提供された、減衰要素４が、ここでは、変換器ハウジング２の外壁に取り付けられて、クランプリング８により変換器ハウジング２に対して押圧される限りにおいて、図５は、図４に示される実施の形態とは異なる本発明の第５の実施の形態を示す。従って、この実施の形態においても、第４の実施の形態においてと同様に、減衰要素４は、変換器ハウジング２の外壁に対して力で押圧されて、この場合において、減衰要素４は、ここでは、クランプリング８により生成される応力効果により力が加えられるので、より小さい寸法である必要はない。

【００４９】

図６は、結合要素３の別の実施の形態の部分断面図を示す。結合要素３は、変換器１に一体で接続しており、そして変換器１の円筒形外部輪郭から実質的に半径方向に延びる、第１の半径方向部分３ａと、第１の半径方向部分３ａに対して実質的に垂直に、且つ従って実質的に軸方向に延びる、軸方向部分３ｂと、軸方向部分３ｂから半径方向に延びる、第２の半径方向部分３ｃと、を有する。次に、第２の半径方向部分３ｃは、振動吸収ユニット又は振動吸収ユニットの形態である変換器ハウジングに接続可能である。

【符号の説明】

【００５０】

１　変換器
２　振動吸収ユニット/変換器ハウジング
３、３ａ－ｃ　結合要素
４　減衰要素
５　円錐形クランプ（締結）要素
６　圧電素子
７　変換器ネジ
８　拡張リング
９　クランプリング
１０　超音波振動ユニット
１１　ソノトロード
１２　変換器
１３　フランジ
１４　Ｏリング
１５　相手側工具
１６　材料シート
１７　隙間
１８　変換器ハウジング

【図１】

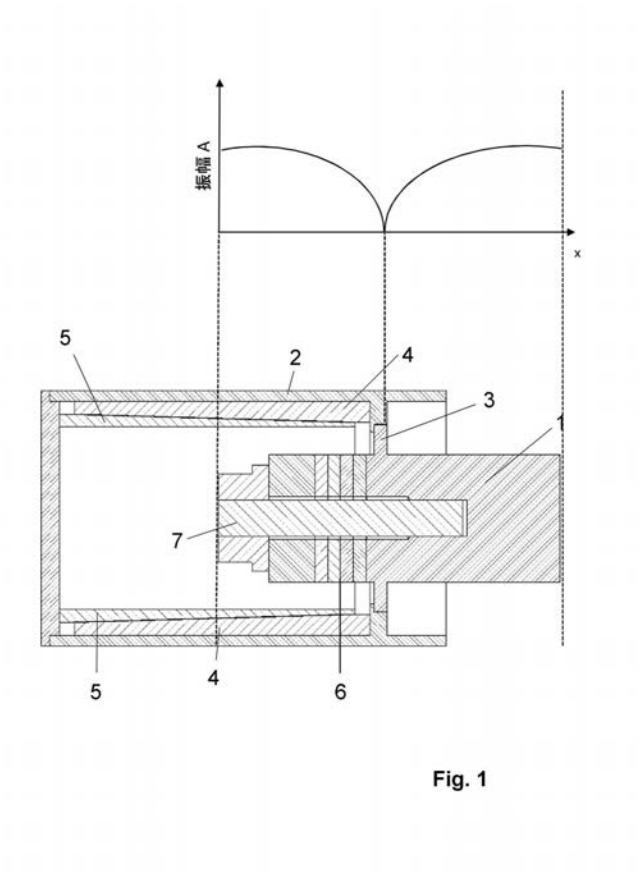


Fig. 1

【図２】

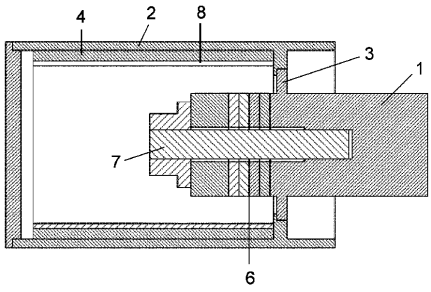


Fig. 2

【図３】

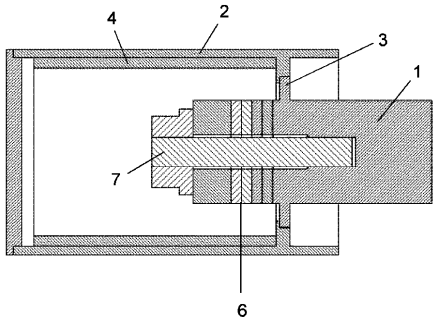


Fig. 3

【図４】

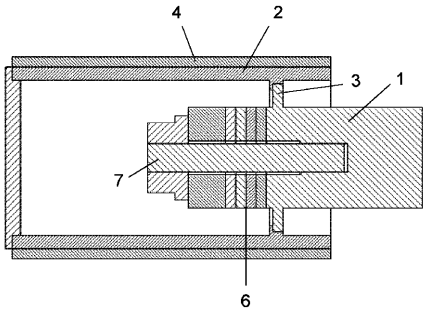


Fig. 4

【図５】

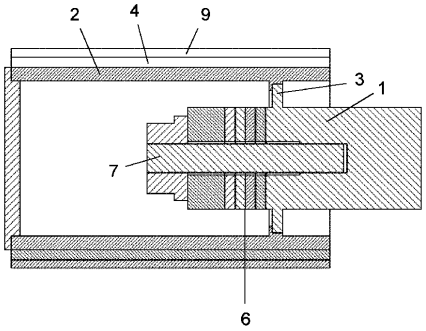


Fig. 5

【図６】

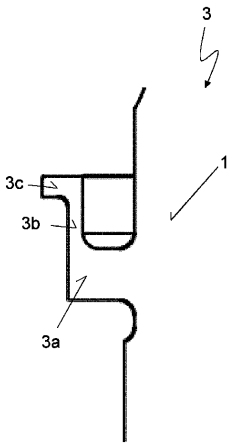


Fig. 6

【図７】

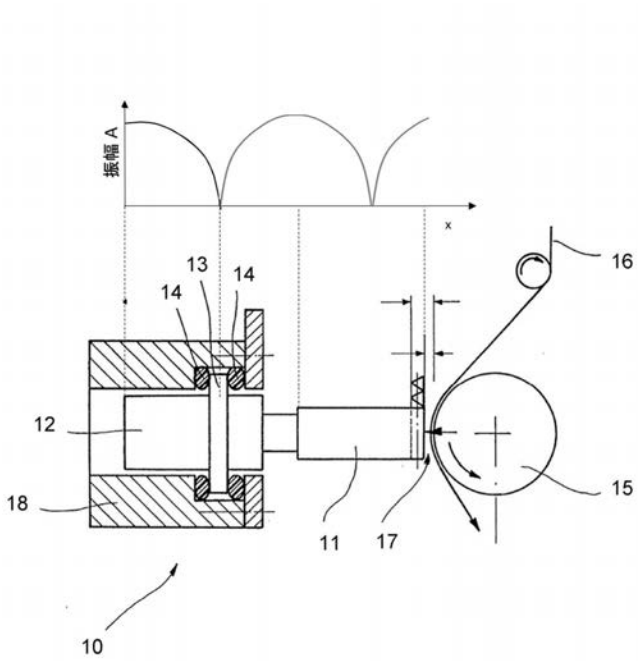


Fig. 7

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2018/081686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B06B 3/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B06B; B23K; B29C; G10K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2016023297 A1 (STROH HEIKO [DE] ET AL) 28 January 2016 (2016-01-28)	1,2
Y	paragraphs [0014], [0027] - [0048]; figures 2,4-10	3-6
A		7-12
X	US 2010006235 A1 (PATRIKIOS MIKE [US] ET AL) 14 January 2010 (2010-01-14)	1,2
Y	paragraph [0027] - paragraph [0036]; figures 1-7	3-6
A		7-12
X	JP 2001030087 A (DENSO CORP) 06 February 2001 (2001-02-06)	1,2
Y	paragraph [0012] - paragraph [0027]; figures 1-5	3-6
A		7-12
A	DE 8617264 U1 (SCHULZ, HANS-GEORG) 02 October 1986 (1986-10-02)	1-12
	page 6, line 35 - page 9, line 6; figures 1-2	
A	US 4647336 A (COENEN JOSEPH D [US] ET AL) 03 March 1987 (1987-03-03)	1-12
	column 2, line 49 - column 5, line 59; figures 1-6	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 February 2019	**06 March 2019**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands**	**Raposo, Jorge**
Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2018/081686

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2016023297	A1	28 January 2016	BR	112015008395	A2	04 July 2017
				CN	105026095	A	04 November 2015
				DE	102013103887	A1	23 October 2014
				EP	2903775	A1	12 August 2015
				ES	2628158	T3	01 August 2017
				HU	E034778	T2	28 February 2018
				JP	6337091	B2	06 June 2018
				JP	2016523711	A	12 August 2016
				KR	20150143406	A	23 December 2015
				MX	340011	B	22 June 2016
				PL	2903775	T3	31 August 2017
				PT	2903775	T	05 June 2017
				US	2016023297	A1	28 January 2016
				WO	2014170131	A1	23 October 2014
US	2010006235	A1	14 January 2010	NONE			
JP	2001030087	A	06 February 2001	JP	3473512	B2	08 December 2003
				JP	2001030087	A	06 February 2001
DE	8617264	U1	02 October 1986	NONE			
US	4647336	A	03 March 1987	CA	1277301	C	04 December 1990
				US	4647336	A	03 March 1987

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/081686

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B06B3/02
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B06B B23K B29C G10K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2016/023297 A1 (STROH HEIKO [DE] ET AL) 28. Januar 2016 (2016-01-28)	1,2
Y	Absätze [0014], [0027] - [0048];	3-6
A	Abbildungen 2,4-10	7-12

X	US 2010/006235 A1 (PATRIKIOS MIKE [US] ET AL) 14. Januar 2010 (2010-01-14)	1,2
Y	Absatz [0027] - Absatz [0036]; Abbildungen	3-6
A	1-7	7-12

X	JP 2001 030087 A (DENSO CORP) 6. Februar 2001 (2001-02-06)	1,2
Y	Absatz [0012] - Absatz [0027]; Abbildungen	3-6
A	1-5	7-12

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. Februar 2019	06/03/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Raposo, Jorge

2

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/081686

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 86 17 264 U1 (SCHULZ, HANS-GEORG) 2. Oktober 1986 (1986-10-02) Seite 6, Zeile 35 - Seite 9, Zeile 6; Abbildungen 1-2	1-12
A	US 4 647 336 A (COENEN JOSEPH D [US] ET AL) 3. März 1987 (1987-03-03) Spalte 2, Zeile 49 - Spalte 5, Zeile 59; Abbildungen 1-6	1-12

2

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/081686

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2016023297 A1	28-01-2016	BR 112015008395 A2	04-07-2017
		CN 105026095 A	04-11-2015
		DE 102013103887 A1	23-10-2014
		EP 2903775 A1	12-08-2015
		ES 2628158 T3	01-08-2017
		HU E034778 T2	28-02-2018
		JP 6337091 B2	06-06-2018
		JP 2016523711 A	12-08-2016
		KR 20150143406 A	23-12-2015
		MX 340011 B	22-06-2016
		PL 2903775 T3	31-08-2017
		PT 2903775 T	05-06-2017
		US 2016023297 A1	28-01-2016
		WO 2014170131 A1	23-10-2014
US 2010006235 A1	14-01-2010	KEINE	
JP 2001030087 A	06-02-2001	JP 3473512 B2	08-12-2003
		JP 2001030087 A	06-02-2001
DE 8617264 U1	02-10-1986	KEINE	
US 4647336 A	03-03-1987	CA 1277301 C	04-12-1990
		US 4647336 A	03-03-1987

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT

(72)発明者 ガーブリエル エルツ
ドイツ連邦共和国，３０４５３ ハノーファー，ヴァルレルマンシュトラーセ １８
(72)発明者 イェンス トビエフェル
ドイツ連邦共和国，３０１５９ ハノーファー，ラーベスシュトラーセ １９
(72)発明者 イェルク バラシェク
ドイツ連邦共和国，３０１６１ ハノーファー，ゲーベンシュトラーセ ４６
(72)発明者 ウルリヒ フォーグラー
ドイツ連邦共和国，８８６９０ ウールディンゲン－ミュールホーフェン，オーベレ インメンガッセ ６

Ｆターム(参考) 5D107 BB01 CC01 DD12 FF06 FF10