

(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2008-544237

(P2008-544237A)

(43) 公表日 平成20年12月4日(2008.12.4)

(51) Int.Cl.

G O 1 H 17/00

(2006.01)

F 1

G O 1 H 17/00

テーマコード(参考)

Z

2 G O 6 4

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 15 頁)

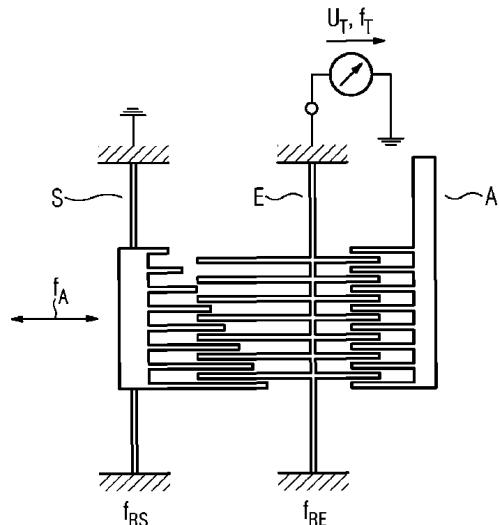
(21) 出願番号 特願2008-516297 (P2008-516297)
 (86) (22) 出願日 平成18年6月12日 (2006.6.12)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年12月10日 (2007.12.10)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2006/063101
 (87) 國際公開番号 WO2006/134092
 (87) 國際公開日 平成18年12月21日 (2006.12.21)
 (31) 優先権主張番号 102005028214.8
 (32) 優先日 平成17年6月17日 (2005.6.17)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 390039413
 シーメンス アクチエンゲゼルシャフト
 S i e m e n s A k t i e n g e s e l l
 I s c h a f t
 ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュ
 ンヘン ヴィッテルスバッハ-プラツ
 2
 W i t t e l s b a c h e r p l a t z
 2, D-80333 M u e n c h e n
 , G e r m a n y
 100075166
 弁理士 山口 嶽
 メナー、ヤン
 ドイツ連邦共和国 09221 ノインキ
 ルヒエン ハウプトシュトラーセ 130
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】振動測定システム

(57) 【要約】

本発明はオートメーション技術や駆動技術の分野において関連するような特に低い周波数の周波数選択性の振動測定にかかるものである。0 ~ 1 kHzの範囲の周波数の費用のかからない振動解析を実現するため、決定すべき励起信号によって直接励起される広帯域の送信機構を、静電的又は誘導的な力を介して受信機構と結合することが提案される。この力結合によって、受信機構を励起する搬送信号の振幅変調が得られる。振幅変調された搬送信号のスペクトルから、固有の励起信号を例えば搬送信号の周波数の適切な選択によって摘出することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

振動能力のある送信機構 (S) を有し、送信機構 (S) は励起信号によって励起周波数 (f_A) の機械的振動に励起可能であり、かつ搬送周波数 (f_T) の搬送信号によって励起可能な振動能力のある受信機構 (E) に関して、送信機構 (S) が励起状態において搬送信号を振幅変調し送信機構 (S) の偏位に依存する力を受信機構 (E) に加えるように配置されている振動測定システム。

【請求項 2】

振動測定システムが、特に 1 kHz より低い周波数の機械的振動を周波数選択的に決定するため備えられることを特徴とする請求項 1 記載の振動測定システム。

10

【請求項 3】

搬送周波数 (f_T) が励起周波数 (f_A) より大きい請求項 1 又は 2 記載の振動測定システム。

【請求項 4】

振動測定システムが搬送周波数 (f_T) の設定のための装置を有する請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の振動測定システム。

【請求項 5】

受信機構が振幅変調された搬送信号の側波帯に基本的に相応する共振周波数 (f_{RE}) を有する請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の振動測定システム。

20

【請求項 6】

受信機構 (E) の共振周波数 (f_{RE}) が設定可能である請求項 5 記載の振動測定システム。

【請求項 7】

受信機構 (E) が送信機構 (S) に対する容量性結合を有し、搬送周波数 (f_T) を有する交流電圧 (U_T) が受信機構 (E) と送信機構 (S) との間に励起可能である請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の振動測定システム。

30

【請求項 8】

受信機構 (E) 及び送信機構 (S) が送信機構 (S) の偏位の二乗の依存関係を有する容量を共同して発生させるように両機構が形成されている請求項 7 記載の振動測定システム。

【請求項 9】

受信機構 (E) 及び送信機構 (S) がそれぞれ櫛状構造を有し、両櫛状構造が少なくとも部分的にかみ合うように配置されている請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載の振動測定システム。

【請求項 10】

受信機構 (E) の櫛状構造に少なくとも部分的にかみ合うように配置された評価櫛状体 (A) が設けられている請求項 9 記載の振動測定システム。

【請求項 11】

受信機構 (E) が送信機構 (S) に対する誘導性の結合を有し、搬送周波数 (f_T) を有する交流電流が受信機構 (E) 及び送信機構 (S) の少なくとも一方に加えられ得る請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 つに記載の振動測定システム。

40

【請求項 12】

振動測定システムが振幅変調された搬送信号のスペクトルにおける成分の増幅のための増幅器を有し、その際その成分は基本的に受信機構 (E) の共振周波数 (f_{RE}) で振動する請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 つに記載の振動測定システム。

【請求項 13】

振動測定システムが振幅変調された搬送信号のフィルタリング及び復調の少なくとも一方のための評価装置を有する請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 つに記載の振動測定システム。

【請求項 14】

振動測定システムが生産手段の特に持続的な状態監視のために備えられる請求項 1 ~ 1

50

3 のいずれか 1 つに記載の振動測定システム。

【請求項 1 5】

振動測定システムが振動に敏感な生産プロセスの監視のために備えられる請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 つに記載の振動測定システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、周波数選択性の振動測定のための振動測定システムに関する。

【0 0 0 2】

この種のシステムは、例えばオートメーション技術や駆動技術に使用され、そこでは特に摩損を抱えている構成要素の状態監視のために用いることができる。さらに本発明は、振動する環境によって妨害を受ける可能性のある製造プロセスの監視のために用いることができる。さらに本発明は、振動するシステム及び構成要素の特徴を的確に描き出すために用いることができるものである。

【0 0 0 3】

予期しない機械の故障による生産の中止は、プロセスの分野及び方式に従って甚大な直接のまた後遺的な損害を引き起こす。それ故、生産機械、工作機械、工業プロセス設備、搬送システム、その他これらに類するものの信頼性を高め、したがってこれらの生産手段の故障時間を下げるため、早期の摩損及び欠陥の識別がますます重視される。

【0 0 0 4】

例えば電気機械の場合、生産手段またはその構成要素（例えば軸受）の故障の到来がしばしば振動特性の変化によって予告される。振動解析によってこの変化を検出することができる。このようにして、全システムの故障、従って長い生産停止に至る前に、該当する構成要素は予定より早く交換することができる。

【0 0 0 5】

関連する振動の周波数領域に応じて、周波数は選択性に測定されるか、又は広帯域に後続のフーリエ解析によって突き止められることが可能である。周波数選択性のセンサによれば、技術的理由からむしろ高い周波数の振動（1 kHzより高い）を解析することができる。低い周波数の振動（1 kHzより低い）は現今通例は広帯域のピエゾセラミック・センサによって検出される。個々の周波数成分は、続いてソフトウェア的又はハードウェア的に実行される高速フーリエ変換（FFT(Fast Fourier Transformation)）を用いて測定信号から確定される。

【0 0 0 6】

本発明の課題は、費用のかからない振動解析を可能にすることにある。

【0 0 0 7】

この課題は、振動能力のある送信機構を有し、送信機構は励起信号によって励起周波数の機械的振動に励起可能であり、かつ搬送周波数の搬送信号によって励起可能な振動能力のある受信機構に関して、送信機構が励起状態において搬送信号を振幅変調し送信機構の偏位に依存する力を受信機構に加えるように配置されている振動測定システムによって解決される。

【0 0 0 8】

本発明に従う振動測定システムは振動能力のある 2 つの機構を使用する。振動能力のある送信機構は直接励起信号によって励起され、励起信号の振幅はシステムによって決定されるべきものである。受信機構に比して送信機構は比較的低い共振周波数を有し、広帯域の加速度センサとして機能する。本発明はところで、決定すべき励起信号が送信機構と受信機構との適切な結合によってより高い周波数領域に移され得るという認識に基づく。より高い周波数領域においては、励起信号の振幅の周波数選択性の測定が簡単な手段で実現することができる。送信機構及び受信機構はこの際、周波数に関してこれら両機構間の乗法的結合が結果として生じるように互いに配置される。スペクトル的評価のための時間信号のきわめて計算に費用を要するフーリエ変換はこれによって必要なくなる。

10

20

30

40

50

【0009】

本発明による振動システムの作動方式は以下のように説明される。受信機構は、通常高周波数の搬送信号によって励起される。送信機構と受信機構との結合によって、搬送信号は励起信号によって振幅変調される。このことは、送信機構が受信機構に、送信機構の静止状態に関する送信機構の偏位に依存した力を及ぼすことによって行われる。

【0010】

搬送信号の励起信号による変調によって、励起信号は受信機構の周波数スペクトルにおいて搬送信号の左及び右の側波帯として再び見出される。

【0011】

オートメーション技術及び駆動技術の分野における特に状態監視のため、関連する周波数はごくわずかのヘルツから1kHzに至る範囲にある。それ故、特に1kHzより小さい周波数の機械的振動の周波数選択的な決定のために振動測定システムが用いられるのが有利である。このような周波数は、従来の周波数選択性の測定システムによっては検出不可能かないしはきわめて大きな費用をかけてのみ検出可能なものである。

10

【0012】

搬送周波数が励起周波数より大きい本発明による振動測定システムの有利な実現によって、本来決定すべき励起信号をより高い周波数範囲に移すことができ、この周波数範囲においては周波数選択性の検出がわずかな費用で可能である。

【0013】

振動測定システムは搬送周波数の設定のための装置を備えるのが目的にかなっている。それによって、評価に使用し得るスペクトル範囲を自由に選択することができる。搬送波の周波数は、左又は右の側波帯が受信機構の共振点上にあるように選ばれるのが目的にかなって適切である。

20

【0014】

振幅変調によって、評価すべき励起信号が周波数スペクトルにおいて振幅変調された搬送信号の左及び右の側波帯として使用し得る。この周波数スペクトルの簡単な評価ないし励起信号の費用のかからない摘出が、振幅変調された搬送信号の側波帯に基本的に相応する共振周波数を受信機構が有することによって実行することができる。そのような共振周波数の選択によって、対応する側波帯及びしたがって移された励起信号が周波数選択性のフィルタリングされる。この場合搬送波の周波数は、左又は右の側波帯が受信機構の共振点上にあるように選ばれるのが目的にかなって適切である。

30

【0015】

振動システムによって種々の励起周波数を決定し得るようにするため、受信機構の共振周波数が設定可能であるのが有利である。したがって搬送信号の側波帯が部分的に重なることは、受信機構の共振周波数の設定又は搬送周波数の設定のどちらかによって生じさせることができる。

【0016】

受信機構と送信機構との結合は、種々のやり方で実行することができる。第1の実施形態は、受信機構が送信機構に対する容量性結合を有し、受信機構と送信機構との間に搬送周波数を持った交流電圧が励起可能であるように形成されている。この場合振幅変調のために必要な力結合は静電的手段で達成される。

40

【0017】

この場合、振動能力のある機構の結合が直線的に変化する力を発生する電極配置であること、即ち送信機構が受信機構に及ぼす力が送信機構の偏位に直線状に依存すべきであることが特に好ましい。このことを実現するため、受信機構及び送信機構は、それらが送信機構の偏位に二乗の依存関係を有する1つの容量を共同で発生させるように作り上げられる。そのような容量偏位特性は、例えば、受信機構と送信機構がそれぞれ櫛状の構造を有し、その際櫛状の構造が少なくとも部分的にかみ合うように配置されることによって生じさせることができる。このような仕様において、受信機構の櫛状構造に少なくとも部分的にかみ合うように配置された評価櫛状体を設けるとさらに有利である。評価チャネルを用

50

いて、測定信号ないし受信機構の移された励起信号は簡単に取り出すことができる。

【0018】

本発明による振動測定システムの第2の実施形態は、受信機構が送信機構に対し誘導性の結合を有し、搬送周波数を持った交流電流が受信機構及び送信機構の少なくとも一方へ印加されることを特徴とする。さらに、送信機構は電流の流される受信機構に力の作用を及ぼす永久磁石を含むこともできる。受信機構が電流の流される送信機構に力の作用を及ぼす永久磁石を有することも同様に可能である。

【0019】

送信機構と受信機構との間の力結合の様式に無関係に、信号・騒音距離の改善のため、振動測定システムが振幅変調された搬送信号のスペクトルにおける成分の増幅のための増幅器を備え、その際その成分は基本的に受信機構の共振周波数によって振動するのが目的にかなっている。

10

【0020】

評価の目的のため、振動測定システムが振幅変調された搬送信号のフィルタリング及び復調の少なくとも一方のための評価装置を有すると有利である。

【0021】

今日の振動測定システムに比して振動測定システムの費用のかからない実現可能性に基づいて、この振動測定システムは生産手段の特に持続的な状態監視のために備えられることができる。振動測定システムは周波数選択的に機能するから、広帯域のセンサにおいて必要となるFETの実現のためのハードウェアないしソフトウェアの相当な費用は必要でない。

20

【0022】

振動測定システムの別の使用例は、振動測定システムが振動に敏感な生産プロセスの監視のために備えられることを特徴とする。この場合も、プロセスの適切な経過を危険にさらし得る振動の持続的な監視をシステムを用いて実施することができる。

【0023】

以下に本発明を図面に示す実施例について詳細に説明する。

【0024】

図1は容量性結合による振動測定システムを示す。この振動測定システムは、互いに静電力を介して結合されている3つの櫛状構造S、E、Aからなる。図示のシステムは電気的駆動装置の振動を決定するために備えられているものと仮定する。その際関連する振動は1kHz以下の範囲にある。

30

【0025】

振動測定システムは3kHzの共振周波数 f_{RS} を有する広帯域の送信機構Sを含む。送信機構Sの直線性測定範囲はしたがって約1kHzまでに達する。この送信機構Sは、電気的駆動装置から発し周波数 f_A で振動する機械的励起信号によって直接励起される。送信機構Sの櫛状構造は、同様に櫛状に形成された受信機構Eと部分的にかみ合い、この受信機構の共振周波数は例えば励起周波数 f_A より10の単位高い、したがって10kHzにある。

【0026】

受信機構Eと送信機構Sとの間には、振幅 U_T と周波数 f_T とを有する交流電圧が加えられる。この交流電圧は搬送波信号を、励起周波数 f_A の励起信号によって変調されることに用いる。

40

【0027】

送信機構Sと受信機構Eとはしたがって共同でコンデンサを形成し、そのコンデンサには電圧 U_T が加えられている。これら両機構の図示の櫛状構成によって、このコンデンサの容量Cが送信機構Sの偏位 x の二乗に依存することが達成される。したがって次式が成立する。

【数1】

$$C \sim x^2$$

50

この式の導関数は次のようになる。

【数2】

$$\frac{dC}{dx} \sim 2x$$

偏位に依存してコンデンサに蓄えられるエネルギーWの変化はエネルギー平衡を用いて求められる。

【数3】

$$dW = \frac{1}{2} U_r^2 dC = Fdx$$

10

最後に静電力Fと偏位xとの間の関係が次の式によって得られる。

【数4】

$$F = \frac{U_r^2}{2} \frac{dC}{dx} \sim U_r^2 \cdot x$$

【0028】

したがって、容量変化の二乗性の依存関係は、送信機構の搬送波信号と偏位xとの間の乗法的結合が現れることを生じさせる。

【0029】

振幅変調された搬送信号は、評価査状体Aを用いて読み出され、そこで最終的に信号・雑音距離の改善のため電子的に増幅される。

20

【0030】

図2は容量性結合による振動測定システムの周波数スペクトルを示す。振動振幅の対応する周波数成分Fに対する関係が示されている。図1に示された査状構造によって、まず搬送周波数が倍増する。例えば搬送周波数f_Tを持った電圧が受信機構Eに加えられると、この信号は静電的な力が作用するとき電圧の二乗によって周波数2f_Tに移される。本来関連する励起信号の励起周波数f_Aは、振幅スペクトルにおいて2倍の搬送周波数で特色を示すスペクトルの左側及び右側の側波帶上に描写される。例えば5.1kHzの搬送周波数f_Tを持った電圧が受信機構Eに加えられ、励起信号の周波数f_Aが200Hzの値である場合、受信機構の周波数スペクトルは10.2kHzのまわりに10kHzの左側の側波帶と10.4kHzの右側の側波帶とから形成される。200Hzで振動する励起信号の振幅を決定するため、今や受信機構Eの共振周波数f_{RE}は10kHzに置かれる。従って受信機構Eの共振周波数f_{RE}は図示の周波数スペクトルの左側の側波帶に相応する。これによって共振の上昇となり、それによって左側の側波帶は増幅されて評価に利用される。信号の本来の評価は、引き続きこの側波帶のフィルタリング又は復調によって行われる。

30

【0031】

図3は誘導性の結合による振動測定システムを示す。図示の例においては、周波数f_Aの励起信号によって直接励起される送信機構Sは永久磁石Mによって構成されている。送信機構Sは、再び広帯域の加速度センサとして機能し、比較的低い共振周波数f_{RS}を有する。少なくとも10の単位だけ高いところにある共振周波数f_{RE}を有する振動測定システムの受信機構Eは、長さLの電気導体として構成されている。受信器Eのこの電気導体中には搬送周波数f_Tの交流電流I_Tが印加される。永久磁石Mの磁界及び受信機構E内の搬送電流I_Tが発生する磁界によって、送信機構Sと受信機構Eとの間にF = I_T · L · Bの大きさの電磁的結合力が発生される。この場合Bは磁界強度である。

40

【0032】

図示の実施形態に代えて、受信機構を永久磁石Mにより構成し、送信機構中に搬送電流I_Tを印加することももちろん可能であり、本発明に含まれるものである。

【0033】

誘導性の結合による図示の振動測定システムの作用は図1に示される容量性の結合によ

50

る機構に類似している。しかしながら、静電結合と比較して搬送波の周波数倍加は生じない。というのは力結合の際搬送周波数の二乗ではなく、単なる乗算が問題になるからである。

【0034】

要約すれば、本発明はオートメーション技術や駆動技術の分野において関連するような特に低い周波数の周波数選択性の振動測定にかかるものである。0～1kHzの範囲の周波数の費用のかからない振動解析を実現するため、決定すべき励起信号によって直接励起される広帯域の送信機構を、乗法的に作用する機構、例えば静電的又は誘導的な力を介して受信機構と結合することが提案される。この力結合によって、受信機構を励起する搬送信号の振幅変調が得られる。振幅変調された搬送信号のスペクトルから、固有の励起信号を例えば受信機構の共振周波数及び搬送信号の周波数の適切な選択によって摘出することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】容量性の結合による振動測定システムの構成図である。

【図2】容量性の結合による振動測定システムの周波数スペクトル図である。

【図3】誘導性の結合による振動測定システムの構成図である。

【符号の説明】

【0036】

S 送信機構

20

E 受信機構

A 評価櫛状体

M 永久磁石

f_A 励起周波数

f_{RE} 共振周波数

f_{RS} 共振周波数

f_T 搬送周波数

U_T 交流電圧

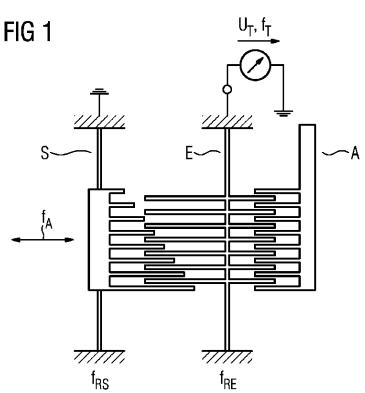
I_T 交流電流

x 偏位

30

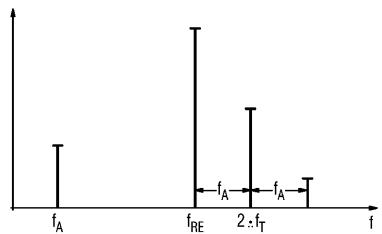
【図1】

FIG 1



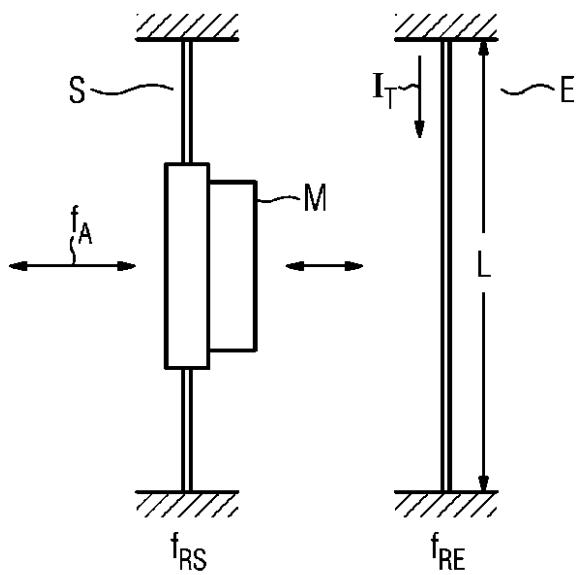
【図2】

FIG 2



【図3】

FIG 3



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/063101

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01H11/02 G01H11/06

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)
G01P

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 199 874 B1 (GALVIN GREGORY J ET AL) 13 March 2001 (2001-03-13) column 17, line 57 - column 22, line 55; figure 9 -----	1-4,6,7, 9,10
X	US 3 930 405 A (RENKEN, JR. ET AL) 6 January 1976 (1976-01-06) column 2, line 34 - line 48; figure 1 column 3, line 3 - line 16; figure 4 -----	1
X	GB 938 385 A (THE WAYNE KERR LABORATORIES LIMITED; RAYMOND CALVERT) 2 October 1963 (1963-10-02) the whole document -----	1,2,7,13

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 document 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

23 March 2007

19.04.2007

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl
Fax (+31-70) 340-8016

Authorized officer

Trique, Michael

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/063101

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 512 402 A (GEORGE B. FOSTER) 19 May 1970 (1970-05-19) column 6, line 52 - column 8, line 75; figures 1,3,4 abstract -----	1,2,11, 13
X	US 2 979 959 A (CLURMAN STANLEY P) 18 April 1961 (1961-04-18) column 2, line 49 - column 3, line 23; figure 6 -----	1,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2006/063101

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 6199874	B1	13-03-2001	NONE		
US 3930405	A	06-01-1976	NONE		
GB 938385	A	02-10-1963	NONE		
US 3512402	A	19-05-1970	GB 1170450 A		12-11-1969
US 2979959	A	18-04-1961	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/063101

A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01H11/02 G01H11/06

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestpräilstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01P

Recherchierte, aber nicht zum Mindestpräilstoff 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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 199 874 B1 (GALVIN GREGORY J ET AL) 13. März 2001 (2001-03-13) Spalte 17, Zeile 57 - Spalte 22, Zeile 55; Abbildung 9 -----	1-4,6,7, 9,10
X	US 3 930 405 A (RENKEN, JR. ET AL) 6. Januar 1976 (1976-01-06) Spalte 2, Zeile 34 - Zeile 48; Abbildung 1 Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 16; Abbildung 4 -----	1
X	GB 938 385 A (THE WAYNE KERR LABORATORIES LIMITED; RAYMOND CALVERT) 2. Oktober 1963 (1963-10-02) das ganze Dokument -----	1,2,7,13 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen 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" älteres Dokument, 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 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 anderen 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	Absendeadatum des Internationalen Recherchenberichts
23. März 2007	19.04.2007
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5018 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Trique, Michael

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2006/063101

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 512 402 A (GEORGE B. FOSTER) 19. Mai 1970 (1970-05-19) Spalte 6, Zeile 52 - Spalte 8, Zeile 75; Abbildungen 1,3,4 Zusammenfassung -----	1,2,11, 13
X	US 2 979 959 A (CLURMAN STANLEY P) 18. April 1961 (1961-04-18) Spalte 2, Zeile 49 - Spalte 3, Zeile 23; Abbildung 6 -----	1,11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/063101

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6199874	B1	13-03-2001	KEINE	
US 3930405	A	06-01-1976	KEINE	
GB 938385	A	02-10-1963	KEINE	
US 3512402	A	19-05-1970	GB 1170450 A	12-11-1969
US 2979959	A	18-04-1961	KEINE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 マクトー、イエンス

ドイツ連邦共和国 90537 フォイヒト ザントエッカーシュトラーセ 14

(72)発明者 シャイブナー、ディルク

ドイツ連邦共和国 09126 ケムニッツ ライヒエンハイナー シュトラーセ 64

F ターム(参考) 2G064 AA01 AB01 AB02 BD05 CC42