

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4079534号
(P4079534)

(45) 発行日 平成20年4月23日(2008.4.23)

(24) 登録日 平成20年2月15日(2008.2.15)

(51) Int.Cl. F I
B 2 3 Q 17/22 (2006.01) B 2 3 Q 17/22 B
G O 1 B 5/00 (2006.01) G O 1 B 5/00 B

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平10-373923	(73) 特許権者	000154990
(22) 出願日	平成10年12月28日(1998.12.28)		株式会社牧野フライス製作所
(65) 公開番号	特開2000-190169(P2000-190169A)		東京都目黒区中根2丁目3番19号
(43) 公開日	平成12年7月11日(2000.7.11)	(74) 代理人	100077517
審査請求日	平成16年7月27日(2004.7.27)		弁理士 石田 敬
		(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100088269
			弁理士 戸田 利雄
		(74) 代理人	100082898
			弁理士 西山 雅也
		(74) 代理人	100081330
			弁理士 樋口 外治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 測定ヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジングと、ハウジングに支持され且つ被測定物と接触する測定フィーラとを備える測定ヘッドにおいて、

前記ハウジング内に設けられ、前記測定フィーラの基端部を固定する支持部材と、

前記支持部材に関してフィーラ側に配設された第1の制振手段と、

前記支持部材に関してフィーラの反対側に配設された第2の制振手段と、

を具備し、前記支持部材を支持するための支点が配設されておらず、前記支持部材は、前記第1の制振手段及び前記第2の制振手段によって支持されていることを特徴とした測定ヘッド。

【請求項 2】

前記第1の制振手段は、前記フィーラを中心軸線に関して概ね平行に配設された第1のばねと、該第1のばねに並列に配設された第1のダッシュポットとを具備し、

前記第2の制振手段は、前記フィーラを中心軸線に関して概ね平行に配設された第2のばねと、該第2のばねに並列に配設された第2のダッシュポットとを具備する請求項1に記載の測定ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、座標測定機械、工作機械等において使用される測定対象物との接触又は接触に

よる変位を検知する測定ヘッドに関し、特に、測定時におけるフィーラの振動を抑制する手段を備えた測定ヘッドに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

測定対象物との接触又は接触後の変位を測定する測定ヘッドは、中空のハウジングと、測定対象物に接触させるためのフィーラとを具備している。フィーラは長尺の部材より成り、その一端においてハウジング内に設けられた支持部材（支持板）に固定されている。該支持板は、ハウジング内においてばね等により変位自在に支持されている。更に、ハウジング内には支持板が変位したことを検知するための検知器が配設されている。この種の測定ヘッドでは、フィーラが、その先端部において測定対象物に接触すると、フィーラ先端が変位し、その変位が支持板の変位として現れ、接触した瞬間が検知器にて検知されるのである。検知器には、測定対象物との接触を検知するマイクロスイッチによるタッチ式や、フィーラの変位を検知する差動トランスによる変位測定式などがある。

10

【 0 0 0 3 】

このような測定ヘッドは、二次元形状や三次元形状を測定する測定機械において使用される。また、この測定ヘッドを工作機械の主軸に装着することも可能である。この場合には、測定対象物と接触したときの工作機械のもつ X、Y、Z 軸の位置座標を工作機械の NC 装置を介して読み取り、測定対象物の寸法、例えば、加工されたワークの寸法を測定する。この場合には、例えば、ワークの加工不足の部分を再度加工するために測定した寸法を利用する。

20

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

測定時の位置決め又は接近動作を行ったときの加速及び停止によって貫性力が加えられると、測定ヘッド、特にフィーラに振動が発生する。その振動の振幅は測定ヘッドの検知器によって接触又は変位として誤検知され、測定誤差を生じたり測定の再現性が悪化する問題がある。この問題を避けるために、従来技術では、測定ヘッドに振動が生じない程度まで送り速度を低下させている。

【 0 0 0 5 】

本発明は、測定動作時に測定ヘッドに発生する振動を抑制、減衰し、それにより高精度の測定を行うことを可能とさせる測定ヘッドを提供することを目的としている。

30

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、測定動作時における振動を抑制、減衰するための緩衝手段を測定ヘッドのハウジング内に設けることによりこの問題を解決する。

すなわち、本発明は、ハウジングと、ハウジングに支持され且つ被測定物と接触する測定フィーラとを備える測定ヘッドにおいて、前記ハウジング内に設けられ、前記測定フィーラの基端部を固定する支持部材と、前記支持部材に関してフィーラ側に配設された第 1 の制振手段と、前記支持部材に関してフィーラの反対側に配設された第 2 の制振手段とを具備し、前記支持部材を支持するための支点が配設されておらず、前記支持部材は、前記第 1 の制振手段及び前記第 2 の制振手段によって支持されていることを特徴とした測定ヘッドを要旨とする。

40

【 0 0 0 7 】

【作用】

請求項 1 に記載の本発明では、制振手段により支持部材を両側から支持する共に、支持部材の振動エネルギーを熱に変換、散逸する。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

図 1 を参照して本発明に関連する第 1 の実施形態を説明する。

第 1 の実施形態による測定ヘッド 11 は、中空のハウジング 9 と、測定対象物に接触させるためのフィーラ 7 とを具備している。フィーラ 7 は長尺の部材より成り、その中心軸

50

線0を中心として、その先端7aが触れ回りできるように揺動自在にハウジング9に支持されている。より詳細には、フィーラ7は、その基端部7bがハウジング9内に配設された支持板5(支持部材)に取り付けられており、該支持板5は、ハウジング9の内面から突き出した支点13と、支持板5を支点13へ押圧、付勢するためのばね17と、ばね17に関して並列に配設された緩衝手段としてのダッシュポット15とにより支持されている。ばね17及びダッシュポット15がフィーラ7の振動を抑制、吸収する振動抑制手段として作用する。更に、ハウジング9内には支持板5が変位したことを検知するためのマイクロスイッチ19が配設されている。マイクロスイッチ19は、支持板5が変位したことを検知して検知信号を発生する。なお、図1には2つの支点13が図示されているが、実際上は、支持板5は3つの支点13により三点支持される。

10

【0010】

測定ヘッド11を例えば工作機械(図示せず)の主軸等に取り付け、工作機械の送り装置(図示せず)によりワーク(図示せず)等の測定対象物に対してX、Y、Zの3軸方向に相対的に送ることにより、ワークの各部の寸法を測定するために用いることができる。その際、フィーラ7が、その先端部7aにおいて測定対象物に接触すると、フィーラ7の先端部7aが変位し、その変位が支持板5の変位として現れ、接触した瞬間がマイクロスイッチ19にて検知され、マイクロスイッチ19から検知信号が発生したときのX、Y、Z軸の位置座標を例えば工作機械のNC装置等により読み取ることによりワークの形状測定が可能となる。

【0011】

測定ヘッド11にX、Y、Zの3軸方向の相対送りを与えるとき、及び、測定ヘッド11のフィーラ7が測定対象物に接触したとき、フィーラ7が振動する。従来技術による測定ヘッドでは、フィーラの振動の収束に時間がかかり、これが測定誤差の要因となったり、位置測定の再現性を低下させる原因となっている。本実施形態によれば、制振手段としてのばね17とダッシュポット15がフィーラ7の振動を抑制、減衰するので上述した従来技術の問題が解決される。

20

【0012】

次に、図2を参照して本発明に関連する第2の実施形態を説明する。

第2の実施形態による測定ヘッド21は、第1の実施形態の測定ヘッド11と概ね同様に構成されており、中空のハウジング9と、測定対象物に接触させるためのフィーラ7とを具備し、フィーラ7は、変位可能にハウジング9に支持されている。より詳細には、フィーラ7の基端部7bが取り付けられた支持板5は、ハウジング9の内面から突き出した支点13と、支持板5を支点13へ押圧、付勢するためのばね27及びばね27に関して並列に配設されたダッシュポット25とにより支持されている。支持板5にはマイクロスイッチ29が取り付けられている。また、図2には2つの支点23が図示されているが、実際上は、支持板5は3つの支点23により三点支持される点も第1の実施形態と同様である。

30

【0013】

第1の実施形態では、支点13は、ハウジング9内において支持板5に関してフィーラ7の反対側に配設されている(図1参照)が、第2の実施形態では、支点23はハウジング9内において支持板5に関してフィーラ7側に配設されており、制振手段としてのばね27及びこれに並列に配設されたダッシュポット25が、支持板5に関してフィーラ7の反対側に配設されている。第2の実施形態においても、制振手段としてのばね27及びダッシュポット25がフィーラ7の振動を抑制、減衰する点は第1の実施形態と同様である。

40

【0014】

次に、図3を参照して本発明である第3の実施形態を説明する。

第3の実施形態による測定ヘッド31は、第1と第2の実施形態の測定ヘッド11、21と同様に、中空のハウジング9と、測定対象物に接触させるためのフィーラ7とを具備し、フィーラ7は揺動自在にハウジング9に支持されているが、第3の実施形態では、第1と第2の実施形態とは異なり、ハウジング9内には支持板5を支持するための支点が配

50

設されていない。支持板 5 は、支持板 5 に関してフィーラ 7 側に配設された第 1 の制振手段としての第 1 のばね 3 7 a 及びこれに並列に配設された第 1 のダッシュポット 3 5 a と、支持板 5 に関してフィーラ 7 の反対側に配設された第 2 の制振手段としての第 2 のばね 3 7 b と、第 2 のばね 3 7 b に関して並列に配設された第 2 のダッシュポット 3 5 b とにより支持されている。支持板 5 にはマイクロスイッチ 3 9 が取り付けられている。第 3 の実施形態においても、第 1 の制振手段としての第 1 のばね 3 7 a、第 1 のダッシュポット 3 5 a、及び、第 2 の制振手段としての第 2 のばね 3 7 b、第 2 のダッシュポット 3 5 b がフィーラ 7 の振動を抑制、減衰する点は第 1 と第 2 の実施形態と同様である。

【 0 0 1 5 】

既述の実施形態では、制振手段はフィーラ 7 の中心軸線 O に関して概ね平行に配設されているが、本発明はこれに限定されず、軸線 O に関して垂直方向に設けても良い。

10

【 0 0 1 6 】

次に、図 4 を参照して本発明に関連する第 4 の実施形態を説明する。

第 4 の実施形態による測定ヘッド 4 1 は、既述した実施形態の測定ヘッド 1 1、2 1、3 1 と同様に、中空のハウジング 9 と、測定対象物に接触させるためのフィーラ 7 とを具備し、フィーラ 7 は揺動自在にハウジング 9 に支持されている。フィーラ 7 の基端部 7 b を固定する支持板 5 は、ハウジング 5 の内面から突き出した支点 4 3 と、支持板 5 を支点 4 3 へ押圧、付勢するためのばね 4 7 とにより支持されている。第 4 の実施形態では、既述した実施形態とは異なり、ダッシュポットは配設されておらず、これに代わって緩衝部材としての弾性ゴム 4 5 により支持板 5 及び支点 4 3 が包被されている。支持板 5 にはマイクロスイッチ 4 9 が取り付けられている。

20

【 0 0 1 7 】

上述したようにして、測定中にフィーラ 7 が振動すると、その振動は支持板 5 に伝達される。本実施形態では、この振動は制振手段としてのばね 4 7 及び弾性ゴム 4 5 により抑制、減衰される。弾性ゴム 4 5 の内部減衰により振動を減衰可能であることは言うまでもないが、緩衝部材は、弾性ゴム 4 5 に代えて同様の作用をなす振動吸収性の樹脂から形成することもできる。また、図 4 では、支点 4 3 はハウジング 9 の内面において支持板 5 のフィーラ側の面に当接するように配設されているが、図 2 に示すように反対側の面に当接するように設けても良い。更に、図 4 では、支点 4 3 及び支持板 5 の全体が弾性ゴム 4 5 により包被されているが、弾性ゴム 4 5 は、少なくとも支点 4 3 と支持板 5 の接触部において両者間を連結するように配設すればよい。

30

緩衝手段としてダッシュポットやゴム、樹脂を用いず、他の減衰能を有する手段を用いても良い。

また、ばね 1 7、2 7、3 7 a、3 7 b、4 7 の縮み代をねじ等で変更可能にして、支持板 5 の支持力を変更して振動吸収性を変えることもできる。あるいは、ばね 1 7、2 7、3 7 a、3 7 b、4 7 のばね定数をばね定数変更手段を用いて変更可能にして、支持板 5 の支持力を変更して振動吸収性を変えることもできる。

【 0 0 1 8 】

次に、図 5 を参照して、本発明に関連する第 5 の実施形態を説明する。

第 5 の実施形態による測定ヘッド 5 1 は、既述した実施形態の測定ヘッド 1 1、2 1、3 1、4 1 と同様に、中空のハウジング 9 と、測定対象物に接触させるためのフィーラ 7 とを具備し、フィーラ 7 は揺動自在にハウジング 9 に支持されている。フィーラ 7 の基端部 7 b が取り付けられた支持板 5 は、ハウジング 5 の内面から突き出した支点 5 3 と、支持板 5 を支点 5 3 へ押圧、付勢するためのばね 5 7 とにより支持されている。第 5 の実施形態では、第 4 の実施形態と同様にダッシュポットは配設されておらず、これに代わって振動センサ 5 9 と、加振器 5 5 が支持板 5 に取り付けられている。既述の実施形態と同様に支持板 5 にはマイクロスイッチ 6 1 が取り付けられている。

40

【 0 0 1 9 】

測定中にフィーラ 7 が振動すると、その振動は支持板 5 に伝達される。本実施形態では、この振動は振動センサ 5 9 により感知され、その周波数と振幅が検出される。振動センサ

50

59により検出された周波数と振幅に基づき、別途設けたマイクロプロセッサと加振器のドライバ回路を含む加振器制御装置（図示せず）により、振動センサ59により検出された振動を打ち消す振動を加振器55により発生させる。これにより、フィーラ7の振動を抑制、減衰させることが可能となる。

【0020】

【発明の効果】

本発明によれば、フィーラの基端部が固定された支持部材を支点へ押圧するばねと、支持部材とハウジングとの間に設けられた緩衝部材とを含む制振手段がフィーラの振動を抑制、減衰するので、測定ヘッドの測定精度や再現性を改善することが可能となる。更に、本発明によれば、測定ヘッドの測定対象物への接近又は離反動作の間、制振手段がフィーラ

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1の実施形態による測定ヘッドの長手方向断面図である。

【図2】本発明第2の実施形態による測定ヘッドの長手方向断面図である。

【図3】本発明第3の実施形態による測定ヘッドの長手方向断面図である。

【図4】本発明第4の実施形態による測定ヘッドの長手方向断面図である。

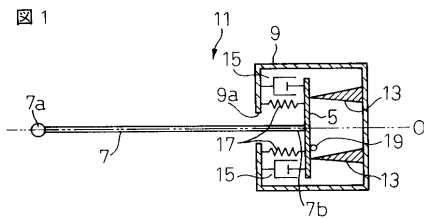
【図5】本発明第5の実施形態による測定ヘッドの長手方向断面図である。

【符号の説明】

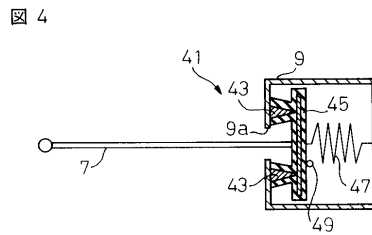
- 5 ... 支持板
- 9 ... ハウジング
- 7 ... フィーラ
- 11 ... 測定ヘッド
- 13 ... 支点
- 15 ... ダッシュポット
- 17 ... ばね

20

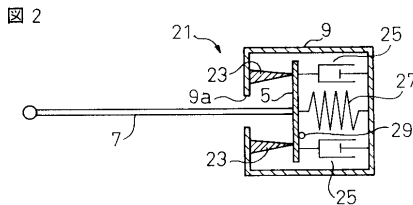
【図1】



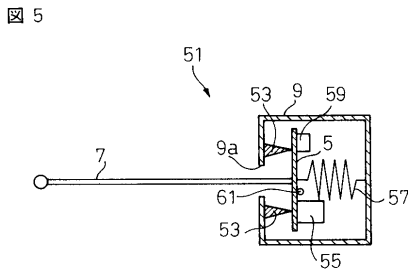
【図4】



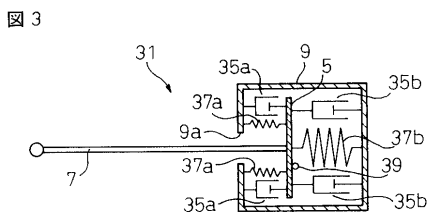
【図2】



【図5】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 倉橋 康浩

神奈川県愛甲郡愛川町三増359番地の3 株式会社牧野フライス製作所内

審査官 大川 登志男

(56)参考文献 特開平05-026601(JP,A)

特開昭58-196401(JP,A)

特開平05-309551(JP,A)

実開昭59-066105(JP,U)

特開平09-096518(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23Q 17/22

G01B 5/00