

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7693209号
(P7693209)

(45)発行日 令和7年6月17日(2025.6.17)

(24)登録日 令和7年6月9日(2025.6.9)

(51)国際特許分類	F I			
G 0 3 B 17/56 (2021.01)	G 0 3 B 17/56	A		
G 0 3 B 15/00 (2021.01)	G 0 3 B 15/00	T		
G 0 3 B 37/00 (2021.01)	G 0 3 B 15/00	S		
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	G 0 3 B 37/00	A		
H 0 4 N 23/60 (2023.01)	H 0 4 N 7/18	D		
請求項の数 19 (全21頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願2021-552481(P2021-552481)	(73)特許権者	511025411 株式会社NejiLaw 東京都文京区本郷三丁目23番14号
(86)(22)出願日	令和2年10月16日(2020.10.16)	(72)発明者	道脇 裕 東京都文京区本郷三丁目23番14号 株式会社NejiLaw内
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/039166	審査官	うし 田 真悟
(87)国際公開番号	WO2021/075570		
(87)国際公開日	令和3年4月22日(2021.4.22)		
審査請求日	令和5年10月11日(2023.10.11)		
(31)優先権主張番号	特願2019-189798(P2019-189798)		
(32)優先日	令和1年10月16日(2019.10.16)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 画像情報取得型締結手段及び監視システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

外周に部材に取付可能なねじ部を有する軸部と、該軸部の一端に形成される頭部と、を備えた締結体と、

上記締結体に対して一体的又は別体として、上記軸部の端面に配され、前記締結体の軸方向視における形状が、上記軸部の径内に収まるように配設される、周囲を撮像して画像情報を取得する撮像部と、

上記撮像部により取得された画像情報を外部に送信する送信部と、
を具備することを特徴とする画像情報取得型締結手段。

【請求項2】

外周に部材に取付可能なねじ部を有する軸部と、該軸部の一端に形成される頭部と、を備えた締結体と、

上記締結体に対して一体的又は別体として、上記頭部の頂面に配され、前記締結体の軸方向視における形状が、上記頭部の輪郭内に収まるように配設される、周囲を撮像して画像情報を取得する撮像部と、

上記撮像部により取得された画像情報を外部に送信する送信部と、
を具備することを特徴とする画像情報取得型締結手段。

【請求項3】

ナット形状を成し、部材に取付可能なねじ部を有する締結体と、

上記締結体に対して一体的又は別体として、前記締結体の端面に配され、前記締結体の

軸方向視における形状が、前記締結体の輪郭内に収まるように配設される、周囲を撮像して画像情報を取得する撮像部と、

上記撮像部により取得された画像情報を外部に送信する送信部と、
を具えることを特徴とする画像情報取得型締結手段。

【請求項 4】

前記撮像部により取得した画像から検出対象を検出するための解析を行う解析部を有し、
前記送信部は、上記解析部によって検出した上記検出対象の情報を前記画像情報と共に外部に送信することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の画像情報取得型締結手段。

【請求項 5】

前記検出対象は、腐食、破損、変形、締結体の緩み、変位、変色、変質、しみ、脱落、遊間、抜け落ち、詰まり及び / 又は異物の付着であることを特徴とする請求項 4 に記載の画像情報取得型締結手段。

【請求項 6】

前記撮像部は、光学系と撮像素子とを複数具え、
前記各撮像素子で撮像された画像を合成し、全天球画像を生成する画像処理部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の画像情報取得型締結手段。

【請求項 7】

周囲の音声を取得する音声取得部を有し、
前記送信部は、上記音声取得部により取得された音声を送信することを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の画像情報取得型締結手段。

【請求項 8】

位置情報を取得する位置情報取得部と、
方位情報を取得する方位情報取得部と、を有し、
前記送信部は、上記位置情報及び上記方位情報を送信することを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れかに記載の画像情報取得型締結手段。

【請求項 9】

前記締結体は、複数の部材同士を締結可能なねじ部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れかに記載の画像情報取得型締結手段。

【請求項 10】

外周に部材に取付可能なねじ部を有する軸部と、該軸部の一端に形成される頭部と、を備えた締結体と、上記締結体に対して一体的又は別体として、上記軸部の端面に配され、前記締結体の軸方向視における形状が、上記軸部の径内に収まるように配設される、周囲を撮像して画像情報を取得する撮像部と、上記撮像部により取得された画像情報を外部に送信する送信部と、を具える画像情報取得型締結手段と、

上記画像情報取得型締結手段と通信し得、上記画像情報を受信する通信部と、上記画像情報に基づく画像から検出対象を検出するための解析を行う解析部と、を具える監視装置と、
を有することを特徴とする監視システム。

【請求項 11】

外周に部材に取付可能なねじ部を有する軸部と、該軸部の一端に形成される頭部と、を備えた締結体と、上記締結体に対して一体的又は別体として、上記頭部の頂面に配され、前記締結体の軸方向視における形状が、上記頭部の輪郭内に収まるように配設される、周囲を撮像して画像情報を取得する撮像部と、上記撮像部により取得された画像情報を外部に送信する送信部と、を具える画像情報取得型締結手段と、

上記画像情報取得型締結手段と通信し得、上記画像情報を受信する通信部と、上記画像情報に基づく画像から検出対象を検出するための解析を行う解析部と、を具える監視装置と、
を有することを特徴とする監視システム。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

ナット形状を成し、部材に取付可能なねじ部を有する締結体と、上記締結体に対して一体的又は別体として、前記締結体の端面に配され、前記締結体の軸方向視における形状が、前記締結体の輪郭内に収まるように配設される、周囲を撮像して画像情報を取得する撮像部と、上記撮像部により取得された画像情報を外部に送信する送信部と、を具える画像情報取得型締結手段と、

上記画像情報取得型締結手段と通信し得、上記画像情報を受信する通信部と、上記画像情報に基づく画像から検出対象を検出するための解析を行う解析部と、を具える監視装置と、

を有することを特徴とする監視システム。

【請求項 1 3】

前記検出対象は、腐食、破損、変形、締結体の緩み、変位、変色、変質、しみ、脱落、遊間、抜け落ち、詰まり及び／又は異物の付着であることを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 2 の何れかに記載の監視システム。

【請求項 1 4】

前記撮像部は、光学系と撮像素子とを複数具え、

前記画像情報取得型締結手段は、前記各撮像素子で撮像された画像を合成し、全天球画像を生成する画像処理部を具えることを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 3 の何れかに記載の監視システム。

【請求項 1 5】

前記画像情報取得型締結手段は、周囲の音声を取得する音声取得部を有し、

前記送信部が上記音声取得部により取得された音声を送信することを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 4 の何れかに記載の監視システム。

【請求項 1 6】

前記画像情報取得型締結手段は、

位置情報を取得する位置情報取得部と、

方位情報を取得する方位情報取得部と、を有し、

前記送信部が上記位置情報及び上記方位情報を送信することを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 5 の何れかに記載の監視システム。

【請求項 1 7】

前記監視装置は、前記画像情報及び／又は検出対象を表示する表示部を有することを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 6 の何れかに記載の監視システム。

【請求項 1 8】

前記監視装置は、検出対象が検出されていることを報知する報知手段を有することを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 7 の何れかに記載の監視システム。

【請求項 1 9】

前記締結体は、複数の部材同士を締結可能なねじ部を有することを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 8 の何れかに記載の監視システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、画像情報取得型締結手段及び監視システムに関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

現在、ビル、家屋、ホール等の空間を形成する建築物や橋梁、鉄塔、ダム等の建造物（以下、これらを建造物と呼ぶ）、自動車や自転車、鉄道等の乗物を含む各種移動手段、機械設備、電気機器、発電設備、化学プラント等（以下、これらを構造物と呼ぶ。）、様々な場面で多種多様な部材が用いられている。また、その素材にも、鉄、樹脂、ゴム、石、コンクリート、木、セラミック、ガラス等様々な物が使用されている。

【0 0 0 3】

例えば建造物だけをとっても、家屋、集合住宅、学校の校舎、駅舎、空港のターミナル

10

20

30

40

50

、病院、市区町村の庁舎、橋梁、トンネルなど、社会インフラ等に関連する様々なものが存在する。これらの建造物は、柱、梁や床、天井、ボルト、ナット、鉄筋コンクリート等の様々な構造材によって、その形状が保たれている。また、構造材に限らず、窓ガラスやドア等の各種部材や設備が用いられ、様々な材料によって多様な形状、構造に構成されている。

【0004】

構造材は、長期間に亘って利用されることが前提となるが、寒暖による熱伸縮、経年劣化や震災等の衝撃による外力に曝されるため、老朽化は避けられない。老朽化を放置すれば、人命に関わる災害が発生する虞もある。

【0005】

また、今後より大型化が予想される台風や竜巻、地震等の災害は、窓ガラスにさえ過度の応力や負荷を与え、亀裂が生じたり、一部が欠けたりする場合がある。これらを放置すれば、窓ガラスの割れに繋がり、怪我をする虞も生じる。

【0006】

従って、今後は、このような建造材等の様々な部材を定量的且つ広範に監視可能とし、メンテナンスすることで、事故や災害を未然に防ぎ、減災・防災等を実現すること（ナショナル・レジリエンス）が重要である。

また従来、コンクリート表面の欠陥をハイビジョンカメラ等のカメラによって撮影し、その画像を見ながら欠陥検査を行う技術が提案されている（例えば、特許文献1）。

【0007】

また、カメラを搭載したドローンを遠隔制御によって飛行させ、ダムやビル、高架橋等の建造物を撮影し、撮影した画像を利用して建造物の点検を行う技術が提案されている（例えば、特許文献2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【文献】特開2005-30961号公報

【文献】特開2015-194069号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、現在、建造物を例にとっても、膨大な数が存在しており、メンテナンスを行うべき建造材に優先順位をつけたり、一つの建造物の中で、どこの構造材を集中的にメンテナンスすべきかを判断したりすることが、現実的には不可能な状況である。

【0010】

また、目視点検を行う場合やカメラの画像で検査を行う場合であっても、結局現地に赴く必要があるが、膨大な数の建造物等の定期点検を継続して行うことは、必要な人材の確保、現地への移動や点検に掛かる時間或いは危険を伴う等の観点から非常に困難であるという問題がある。

【0011】

また、ドローンを利用した撮影によれば、作業者が容易に近づけない箇所の点検が可能となるが、強い雨や風によって飛行できない、又は飛行させても姿勢が維持できないことがある。即ち、ドローンを利用する点検は、天候によっては全く利用することができない虞がある上、ドローンが飛行しているときしか点検を行うことができない。従って、点検可能なときが限定されてしまうという問題がある。

【0012】

本発明は、上記問題点を鑑みて本発明者の鋭意研究により成されたものであり、建造物を含めた各種の構造体の予め設定された任意の箇所を常時又は所定のタイミングで撮像可能とするための手段を提供すること目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0013】

本発明の一態様の画像情報取得型締結手段は、外周に部材に取付可能なねじ部を有する軸部と、該軸部の一端に形成される頭部と、を備えた締結体と、上記締結体に対して一体的又は別体として、上記軸部の端面に配され、前記締結体の軸方向視における形状が、上記軸部の径内に収まるように配設される、周囲を撮像して画像情報を取得する撮像部と、上記撮像部により取得された画像情報を外部に送信する送信部と、を具えることを特徴とする。

また、本発明の他の態様の画像情報取得型締結手段は、外周に部材に取付可能なねじ部を有する軸部と、該軸部の一端に形成される頭部と、を備えた締結体と、上記締結体に対して一体的又は別体として、上記頭部の頂面に配され、前記締結体の軸方向視における形状が、上記頭部の輪郭内に収まるように配設される、周囲を撮像して画像情報を取得する撮像部と、上記撮像部により取得された画像情報を外部に送信する送信部と、を具えることを特徴とする。

10

また、本発明の他の態様の画像情報取得型締結手段は、ナット形状を成し、部材に取付可能なねじ部を有する締結体と、上記締結体に対して一体的又は別体として、前記締結体の端面に配され、前記締結体の軸方向視における形状が、前記締結体の輪郭内に収まるように配設される、周囲を撮像して画像情報を取得する撮像部と、上記撮像部により取得された画像情報を外部に送信する送信部と、を具えることを特徴とする。

【0014】

また、本発明の画像情報取得型締結手段は、撮像部により取得した画像から検出対象を検出するための解析を行う解析部を有し、送信部は、解析部によって検出した検出対象の情報を前記画像情報と共に外部に送信することを特徴とする。

20

【0015】

また、本発明の画像情報取得型締結手段は、検出対象が腐食、破損、変形、締結体の緩み、変位、変色、変質、しみ、脱落、遊間、抜け落ち、詰まり及び/又は異物の付着であることを特徴とする。

【0016】

また、本発明の画像情報取得型締結手段は、撮像部が光学系と撮像素子とを複数具え、各撮像素子で撮像された画像を合成し、全天球画像を生成する画像処理部を有することを特徴とする。

30

【0020】

また、本発明の画像情報取得型締結手段は、周囲の音声を取得する音声取得部を有し、送信部は、音声取得部により取得された音声を送信することを特徴とする。

【0021】

また、本発明の画像情報取得型締結手段は、位置情報を取得する位置情報取得部と、方位情報を取得する方位情報取得部と、を有し、送信部は、位置情報及び方位情報を送信することを特徴とする。

【0022】

また、本発明の画像情報取得型締結手段は、締結体が複数の部材同士を締結可能なねじ部を有することを特徴とする。

40

【0023】

また、本発明の一態様の監視システムは、外周に部材に取付可能なねじ部を有する軸部と、該軸部の一端に形成される頭部と、を備えた締結体と、上記締結体に対して一体的又は別体として、上記軸部の端面に配され、前記締結体の軸方向視における形状が、上記軸部の径内に収まるように配設される、周囲を撮像して画像情報を取得する撮像部と、上記撮像部により取得された画像情報を外部に送信する送信部と、を具える画像情報取得型締結手段と、上記画像情報取得型締結手段と通信し得、上記画像情報を受信する通信部と、上記画像情報に基づく画像から検出対象を検出するための解析を行う解析部と、を具える監視装置と、を有することを特徴とする。

また、本発明の他の態様の監視システムは、外周に部材に取付可能なねじ部を有する軸

50

部と、該軸部の一端に形成される頭部と、を備えた締結体と、上記締結体に対して一体的又は別体として、上記頭部の頂面に配され、前記締結体の軸方向視における形状が、上記頭部の輪郭内に収まるように配設される、周囲を撮像して画像情報を取得する撮像部と、上記撮像部により取得された画像情報を外部に送信する送信部と、を具える画像情報取得型締結手段と、上記画像情報取得型締結手段と通信し得、上記画像情報を受信する通信部と、上記画像情報に基づく画像から検出対象を検出するための解析を行う解析部と、を具える監視装置と、を有することを特徴とする。

また、本発明の他の態様の監視システムは、ナット形状を成し、部材に取付可能なねじ部を有する締結体と、上記締結体に対して一体的又は別体として、前記締結体の端面に配され、前記締結体の軸方向視における形状が、前記締結体の輪郭内に収まるように配設される、周囲を撮像して画像情報を取得する撮像部と、上記撮像部により取得された画像情報を外部に送信する送信部と、を具える画像情報取得型締結手段と、上記画像情報取得型締結手段と通信し得、上記画像情報を受信する通信部と、上記画像情報に基づく画像から検出対象を検出するための解析を行う解析部と、を具える監視装置と、を有することを特徴とする。

【0024】

また、本発明の監視システムは、検出対象が、腐食、破損、変形、締結体の緩み、変位、変色、変質、しみ、脱落、遊間、抜け落ち、詰まり及び/又は異物の付着であることを特徴とする。

【0025】

また、本発明の監視システムは、撮像部が光学系と撮像素子とを複数具え、画像情報取得型締結手段は、各撮像素子で撮像された画像を合成し、全天球画像を生成する画像処理部を具えることを特徴とする。

【0029】

また、本発明の監視システムは、画像情報取得型締結手段が周囲の音声を取得する音声取得部を有し、送信部が音声取得部により取得された音声を送信することを特徴とする。

【0030】

また、本発明の監視システムは、画像情報取得型締結部材が位置情報を取得する位置情報取得部と、方位情報を取得する方位情報取得部と、を有し、送信部が位置情報及び方位情報を送信することを特徴とする。

【0031】

また、本発明の監視システムは、監視装置が画像情報及び/又は検出対象を表示する表示部を有することを特徴とする。

【0032】

また、本発明の監視システムは、監視装置が検出対象が検出されていることを報知する報知手段を有することを特徴とする。

【0033】

また、本発明の監視システムは、締結体が複数の部材同士を締結可能なねじ部を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0034】

本発明によれば、簡易な構造によって、建造物を含めた各種の構造体の予め設定された任意の箇所を常時又は所定のタイミングで撮像可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本実施形態の監視システムを示すブロック図である。

【図2】本実施形態の画像情報取得型締結部材の外観を示す図である。

【図3】撮像部を示すブロック図である。

【図4】撮像ユニットの配置例を示す図である。

【図5】画像情報取得型締結部材の建造物への配設例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 6】撮像部の配置例を示す図である。

【図 7】撮像部の配置例を示す図である。

【図 8】撮像部を設けた雌ねじ部を示す図である。

【図 9】頭部に透光性カバーを配した画像情報取得型締結部材を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0036】

以下に本発明の画像情報取得型締結部材を用いた監視システムの実施形態を、図面を参照して説明する。図 1 は本実施形態の監視システム 1 を示すブロック図である。監視システム 1 は、複数の画像情報取得型締結部材 10 と、監視装置 100 とを有し、画像情報取得型締結部材 10 と監視装置 100 とが無線又は有線によって通信可能に接続される。

10

【0037】

図 2 は本実施形態の画像情報取得型締結部材 10 の外観を示す図である。画像情報取得型締結部材 10 は、締結体 12、動画像及び/又は静止画像を撮像可能な撮像部 20 等を具える。締結体 12 は、所謂ボルト様の形状を有する。例えば、締結体 12 は、六角形の外形形状を有する頭部 14 と、外周面の少なくとも一部に雄ねじ螺旋溝が形成された軸部 16 (ねじ部) とにより構成される。

【0038】

撮像部 20 は、締結体 12 に取付けられた監視対象領域を撮像可能なデジタルカメラであり、ここでは全天球カメラとし、全天球 (360°) パノラマ画像を取得する。また、撮像部 20 は、頭部 14 の半径方向外側に突出しない大きさを有する。即ち、撮像部 20 は、締結体 12 の軸方向視で、頭部 14 の外周面の輪郭に収まる形状を有する。

20

また、図 3 は撮像部 20 を示すブロック図である。撮像部 20 は、各部の動作を統括的に制御する制御部 22 を有し、制御部 22 には、撮像ユニット 24、画像処理部 25、記憶部 26、解析部 28、送受信部 30、位置情報取得部 32、方位センサ 34、電力供給部 36 等が接続される。

【0039】

撮像ユニット 24 は、魚眼レンズ又は超広角レンズ、ズームレンズ、フォーカスレンズを含む光学系と、撮像面に入射した被写体光に基づく撮像信号を生成する CCD や CMOS 等の撮像素子とを具える。また、撮像ユニット 24 は、一つに限定されるものではなく、複数あってもよい。

30

【0040】

例えば、光学系による視野角が 180° 以上である場合、図 4 (a) に示すように二つの撮像ユニット 24 a、24 b によって撮像部 20 を構成する。即ち、光学系 40 a 及び撮像素子 42 a を具える撮像ユニット 24 a と、光学系 40 b 及び撮像素子 42 b を具える撮像ユニット 24 b とによって撮像部 20 を構成する。また撮像ユニット 24 a、24 b は、各光学系 40 a、40 b の両光軸が同一直線上に並ぶように配設する。これにより、撮像ユニット 40 a、40 b は、一方の撮影範囲の外となる背面側を他方が撮像するので、全天球パノラマ画像の取得が可能となる。

【0041】

また、撮像ユニット 24 を、三つ以上とすれば、撮影範囲の死角を更に無くすることができる。例えば、カメラ部 20 を固定する面に平行な面内において、四つの撮像ユニットを 90° ずつ異なる方向に向けて配置することで撮像部 24 を構成してもよい。具体的には図 4 (b) に示すように、撮像素子 42 a を $\theta = 0^\circ$ の方向に向けて配置し、撮像素子 42 b を $\theta = 180^\circ$ の方向に向けて配置し、撮像素子 42 c を $\theta = 90^\circ$ の方向に向けて配置し、撮像素子 42 d を $\theta = 270^\circ$ の方向に向けて配置する。

40

このようにすれば、撮像素子 42 a、42 b の間にあって両撮像範囲外に存するものを、撮像素子 42 c、42 d で撮像可能で、撮像素子 42 c、42 d の間にあって両撮像範囲外に存するものを、撮像素子 42 a、42 b で撮像可能となり、死角が無いパノラマ画像を取得することができる。

【0042】

50

また、撮像部 20 は、更に光学系及び撮像素子を回動させる回動機構と、回動機構を遠隔操作可能な操作回路を具える構成であっても良い。このようにすれば、光学系 40 a、40 b 及び撮像素子 42 a、42 b による各視野角が 180° 未満であっても、送受信部 30 を介して受信した指示に従って回動機構を動作させることで略全方位の撮像が可能となる。

【0043】

画像処理部 25 は、撮像ユニット 24 の撮像素子で生成された撮像信号に種々の画像処理を施すことにより、パノラマ画像データを作成する。具体的には複数の撮像素子から生成された各撮像信号に基づく画像データを繋ぐ合成処理等を行うことでパノラマ画像データを作成する。勿論、画像処理部 25 による画像処理は、これに限定するものではなく、

10

【0044】

記憶部 26 は、画像情報取得型締結部材 10 の固有 ID を格納する他、各部の処理結果等を記憶する。なお、記憶部 26 は、パノラマ画像データの基となる各撮像ユニット 24 で生成された撮像信号に基づく画像データを記憶してもよい。

【0045】

解析部 28 は、画像解析によって監視対象領域内に存在している（パノラマ画像に映っている）検出対象の検出等を行う。ここで検出対象とは、例えば、パノラマ画像に映っている自身（締結体 12）を含むボルト、ナット等の締結体の緩み、腐食（錆等）、破損（塗装等の剥離、剥落、欠損、ひび割れ、傷等）、汚れ、変形（曲がり、反り、折れ、伸び、縮みを含め膨張、収縮等）、変位（沈下、移動、傾斜等）、変色、変質、シミ、脱落、遊間、抜け落ち、（土砂等の）詰まり、異物の付着、焼け、焦げ、消失等である。また、異物とは、雨滴、雪等を含む水分、塩分、鳥糞、砂、埃、花粉等であって、部材の負担或いは腐食の原因となり得るものを含むものである。

20

【0046】

検出対象の検出方法は、例えば、被写体ごとに基準輝度を設定し、基準輝度に対して輝度が増減している箇所を検出対象として検出してもよい。なお、輝度の変化による検出では、明るい日中等の時間帯と比較し、日が沈んで可視光が少ない時間帯には良好な画像データを取得することができない。また日光が略当たらない陰になっている箇所においても同様に良好な画像データを取得することができない。

30

【0047】

そこで、撮像部 20 の周囲、頭部 14 の頂面及びノ又は周面等に不図示の赤外光照射部を設け、光量が少ない場合に赤外光の照射を行って赤外光を照射している状態を基準輝度に設定し、赤外光を照射しながら検出対象を検出するようにしてもよい。また、赤外光照射部の代わりに LED 等の発光素子を配設し、撮像範囲に発光素子からの光を照射しながら撮像部 20 による撮像を行ってもよい。また機械学習による画像認識 AI 技術を利用した既知の外観検査を適用して検出対象の検査、分析、異常検出等を行ってもよい。

【0048】

また、解析部 28 は、ある時点で撮像された画像と、その後に撮像された画像との差分を検知することにより検出対象（画像情報取得型締結部材 10 自身の緩み）を検出してもよい。具体的に締結体 12 に緩みが生じたとき、撮像部 20 は締結体 12 と共に緩み方向に回転し、撮像ユニット 24 の光学系の光軸が移動する。従って、例えば、部材締結時の撮像画像を基準画像として予め記憶部 26 に記憶し、撮像部 20 で撮像された画像と基準画像とを比較し、画像内における被写体の位置ズレ等の差分を検知することで、締結体 12 に生じた緩みも検出したり、緩み回転角を割り出したりすることが可能となる。

40

勿論、或る時点と別の時点での画像を比較して差分検出を行うのは、自身に生じた緩みの検出を行うことを目的とすることに限定されない。例えば、他の締結体の緩み等を検出するために行ってもよい。

50

【 0 0 4 9 】

また、解析部 28 は、人等を検出対象とし、検出対象が移動した場合にはこれを追跡してもよい。検出対象を人とする場合は、顔検出や、人体検出技術を用いて検出対象を検出してよく、例えば位置予測やテンプレートマッチング等により検出した検出対象を追跡してもよい。

【 0 0 5 0 】

送受信部 30 は、不図示のアンテナを介し監視装置 100 とデータの送受信を行う。例えば、パノラマ画像データの送信を行う他、各種情報の受信を行う。位置情報取得部 32 は、GPS 衛星や無線 LAN 等、外部から信号を受信して位置情報を取得する他、何らかの手法によって予め取得した位置情報を登録してもよい。方位センサ 34 は、地磁気センサ等を具えて画像情報取得型締結部材 10 を基準としたときの方位を検出する。電力供給部 36 は、各部の動作に必要な電力の供給を行う。なお、電力供給部 36 には、電力を供給する外部電源（不図示）や電池（不図示）を接続し得る。また外部からの熱や光、振動、圧力、電波等の種々の形態のエネルギーを受けて発電可能な発電素子を接続して必要な電力を供給するようにしてもよい。

10

【 0 0 5 1 】

監視装置 100 は、パノラマ画像データの受信及びパノラマ画像の表示が可能な情報処理端末であり、各種データの送受信を行う通信部 110、受信したパノラマ画像データのパノラマ画像を表示する表示部 112 等を具える。監視装置 100 は、例えば、パノラマ画像を表示可能なスマートフォン、携帯電話（フィーチャーフォン）、PDA（Personal Digital Assistant）、ウェアラブル端末（ヘッドマウントディスプレイ、メガネ型デバイス等）、タブレット端末、ノート型 PC、デスクトップ型 PC、その他各種のコンピュータや演算回路を有するモニタ等である。また、監視装置 100 は、画像情報取得型締結部材 10 と直接通信を行っても良いが、配信サーバ等を介してデータの送受信を行うようにしてもよい。

20

【 0 0 5 2 】

次に、画像情報取得型締結部材 10 を構造体への適用について説明する。図 5 は本実施形態の画像情報取得型締結部材 10 が適用される建造物を拡大して示す図である。画像情報取得型締結部材 10 は、例えば、建造物を構成する被締結部材同士を締結するねじ締結体として適用し得る。また、画像情報取得型締結部材 10 は、部材同士を締結したときに撮像部 20 が露出するように配設される。

30

【 0 0 5 3 】

具体的には、図 5 に示すように、建造物 50 の鉛直方向に延びる角形筒状の鋼材からなる支柱 52 を連結する接合部位や、この支柱 52 から水平方向に延びる H 形鋼材、所謂 H 鋼となる梁 54 を連結する接合部位の複数箇所に、接続プレート 56 を利用して、ねじ締結部材となる画像情報取得型締結部材 10 が締結される。この画像情報取得型締結部材 10 は、建造物 50 の構造材（骨組み材）を接合する部位となる。また撮像部 20 は、周囲を撮像可能となるように構造材の外側に露出する。

【 0 0 5 4 】

複数の画像情報取得型締結部材 10 は、その軸方向（締結方向）が互いに異なる場所を選定しておくことが好ましい。このようにすれば、異なる様々な位置及び向きのパノラマ画像を取得し得、建造物 50 の表面状態及び周囲の状況を把握しつつ監視を行うことが可能となる。

40

【 0 0 5 5 】

次に画像情報取得型締結部材 10 によって撮像されたパノラマ画像を監視装置 100 に表示させる処理について説明する。建造物 50 の構造材を締結している画像情報取得型締結部材 10 は、撮像部 20 によって撮像を行う。即ち、制御部 22 は、撮像部 20 により撮像を行い、画像データを取得する。制御部 22 は、画像データからパノラマ画像データの作成を行う。具体的には、撮像部 20 が複数の撮像ユニット 24 を含んでいる場合、制御部 22 は、各撮像ユニット 24 による画像データを画像処理部 25 によって合成し、パ

50

ノラマ画像データを作成する。

【 0 0 5 6 】

制御部 2 2 は、解析部 2 8 によってパノラマ画像データに対して解析処理を施して検出対象の検出を行う。解析処理では、上述したような輝度の変化から検出箇所を検出したり、顔検出、人体検出等によって検出箇所を検出したりと、適宜の検出方法を行う。

【 0 0 5 7 】

また、制御部 2 2 は、位置情報取得部 3 2 による位置情報、方位センサ 3 4 による検出結果である方位情報をそれぞれ取得し、上記パノラマ画像データ、検出対象、位置情報及び方位情報を互いに関連付けて記憶部 2 6 に記憶する。制御部 2 2 は、記憶部 2 6 に記憶している固有 ID、パノラマ画像データ、検出対象、位置情報、方位情報を組み合わせた監視画像情報を送受信部 3 0 によって監視装置 1 0 0 に送信する。

10

【 0 0 5 8 】

監視装置 1 0 0 は、受信した監視画像情報に基づいて監視画像を表示部 1 1 2 に表示する。監視画像には、パノラマ画像に加え、位置情報に基づく撮影位置、方位、検出対象等が示される。なお、検出対象を含んだ監視画像には、例えばパノラマ画像内に検出対象を囲んだ枠画像を重畳表示する。具体的には、一つの検出対象につき、一つの枠を表示して当該枠内に一つの検出対象を収めることで、検出対象を視認可能に示す。従って複数の検出対象が存する場合には、複数の枠画像が表示され、検出対象を確実に視認させることができる。

このように表示部 1 1 2 に監視画像を表示することで、遠隔地からでも建造物に設置された画像情報取得型締結部材 1 0 の周囲の状況を監視させることができる。

20

また、パノラマ画像が動画像とした場合、制御部 2 2 は、動画像を撮像している間、解析部 2 9 による解析処理を継続的に行い、経時的に監視画像情報を監視装置 1 0 0 に送信する。監視装置 1 0 0 は、監視画像情報を受信する毎に、表示部 1 1 2 に表示している監視画像の更新を行う。

【 0 0 5 9 】

以上、説明したように、画像情報取得型締結部材 1 0 は、部材同士の締結に用いると同時に撮像部 2 0 によって周囲を撮像してパノラマ画像を取得するので、建造物を含む構造物等の監視対象における略任意の箇所を常時監視することができる。またパノラマ画像から検出対象を検出するための解析を行うので、監視装置 1 0 0 を介して締結体の緩み、部材の腐食、破損、汚れ、変形、変位、異物付着等を容易に確認することができ、作業者が現地に赴いて行う構造物等の点検に要する時間や手間を低減することができる。

30

また、監視装置 1 0 0 の表示部 1 1 2 に表示されている監視画像を通して、監視対象領域において検出された検出対象を確認することができる。また動画像である監視画像を表示させたときは、検出対象の時間経過に伴う変化等を確認することが可能となる。

【 0 0 6 0 】

なお、上述した実施の形態においては、画像情報取得型締結部材の解析部によってパノラマ画像の解析を行うものとして説明したが、これに限定されるものではなく、監視装置においてパノラマ画像の解析を行ってもよい。具体的には監視装置に解析部を設け、監視装置は、解析部により、画像情報取得型締結部材から受信したパノラマ画像データの解析を行って検出対象を検出する。このようにすれば、撮像部の制御部による処理負担が低減され、監視システム全体の処理速度の向上を図ることができる。

40

【 0 0 6 1 】

また、監視装置 1 0 0 が画像処理を行うようにしてもよい。即ち、撮像部 2 0 が撮像ユニット 2 4 と送受信部 3 0 を具え、また監視装置が画像処理手段、解析手段を具えることで、撮像部により取得した撮像データを監視装置に送信する。そして監視装置は、撮像データからパノラマ画像データを作成すると共に、パノラマ画像データの解析を行うようにしてもよい。

【 0 0 6 2 】

また、監視装置 1 0 0 の表示部 1 1 2 に表示する監視画像にはパノラマ画像を含むもの

50

としたが、単に検出対象だけを表示させてもよい。このようにしても検出対象が存在することを確認することができる。

【0063】

また画像情報取得型締結部材と監視装置との間でデータ送受信を管理するサーバを設けて、該サーバが解析処理を行って検出対象を検出してもよい。その場合は画像情報取得型締結部材からサーバに固有ID、パノラマ画像データ、位置情報、方位情報を送信する。そしてサーバが解析により検出した検出対象を受信した情報に加え、監視画像情報を作成し、監視装置に監視画像情報を送信することも可能である。

【0064】

このような画像情報取得型締結部材、監視装置、サーバにより構築される監視システムによっても、監視装置を介して締結体の緩み、部材の腐食、破損、汚れ、変形、変位、異物付着等を容易に確認することができ、作業者が現地に赴いて行う構造物等の点検に要する時間や手間を低減することができる。また管理サーバで解析処理を行うので、監視システム全体の処理速度の向上を図ることができる。

10

【0065】

また、画像情報取得型締結部材10は、周囲の音声を取得するためのマイク等を有する音声取得部を具えてもよい。その場合、撮像を行うと共に音声取得を行うことで画像に映らない異音等の異常を確認することが可能となる。

【0066】

なお、上述した撮像部20は、頭部14の頂面に設けるものとして説明したが、これに限定されるものではなく、図6(a)に示すように軸部16の先端側に設けてもよく、図6(b)に示すように頭部14の頂面と軸部16の先端面の両端にそれぞれ設けてもよい。

20

また、画像情報取得型締結部材10は、頭部が無い軸部だけの締結体12を有してもよく、図6(c)に示すように締結体12の一端面に撮像部20を配してもよく、図6(d)に示すように締結体12の両端面にそれぞれ撮像部20を配してもよい。なお、このような場合は、撮像部20は、軸方向視で軸部16の雄ねじの谷部分がなす輪郭の内側に収まるように形状や大きさを設定する。

【0067】

勿論、撮像部20は、頭部14(又は軸部16)の側面に設けてもよく、例えば、図7(a)に示すように頭部14の周面を径方向内側に凹設した凹み60を一又は複数形成し、該凹み60内に撮像ユニット24を配設することによって撮像部20を構成してもよい。撮像ユニット24は、図7(b)、(c)に示すように周方向に所定間隔で複数配することで、撮像部20を構成する。なお、凹み60は、撮像ユニット24が頭部14の周面よりも外側に突出しないように、その深さが設定される。また、撮像部20への電源供給のため、頭部14の軸心に沿い、且つ凹み60の一部を穿ち得る穴を頭部14の頂面に設け、該穴を介して電源と撮像部20を接続してもよい。

30

【0068】

また、撮像部20によって撮像される監視対象領域は、全方位に限定されるものではなく、適宜設定し得るものである。

また、撮像部20にアクセサリシューを設け、締結体12の頭部14や軸部16の端面にシュー装着部を設けて、アクセサリシューをシュー装着部に挿入することで、締結体12に対して着脱自在に撮像部20を保持するようにしてもよい。

40

撮像部20を着脱可能とすれば、被締結部材に締結体12を締め付けるときは撮像部20を取り外し、

締結体12を締めた後、撮像部20を装着させることができるので、締め付け工具等が撮像部20に接触する虞が無く、締め付けの作業性を向上させることができる。

【0069】

また、画像情報取得型締結部材は、ボルト様の締結体を有するものとしたが、ナット形状の締結体に撮像部を設けてもよい。即ち、図8に示す袋ナット形状の雌ねじ部60の塞がっている一端面に撮像部20を配設してもよい。この場合においても、軸方向視で撮像

50

部 20 は雌ねじ部 60 の外周部内に収まるように形状や大きさが設定される。

また、ワッシャ形状の締結体に撮像部を設けてもよい。即ち、ワッシャの端面又は周面に撮像部を配するように構成することが可能である。

また、撮像部は送受信部を介して受信した指示に従って撮像を行ってもよく、更に指示に基づいて記憶部に記憶しているパノラマ画像データの送信を行うようにしてもよい。このようにすれば、監視装置を介した遠隔指示で所望のタイミングの画像を撮像させたり、発信させたりすることができる。

【0070】

また、撮像部 20 を頭部の頂面に設ける場合に、撮像部 20 を囲繞する透光性のカバーを配するようにしてもよい。ここで、図 9 は頭部 14 に透光性カバー 150 を配した画像情報取得型締結部材 10 を示す図である。透光性カバー 150 は、閉空間を含んだ閉断面構造を有し、閉空間によって撮像部 20 を囲繞する。即ち、透光性カバー 150 は、図 9 に示すように略カップ形状を有し、カップの開口を頭部 14 に合わせることで、カップの内側空間に撮像部 20 が位置し、結果撮像部 20 を囲繞することができる。このように、透光性カバー 150 は、撮像部 20 を囲繞し得る形状であれば適宜設定し得、例えば、略ドーム形状、略筒形状、略錐形状等であってもよい。

【0071】

また、透光性カバー 150 は、ガラス又は高分子化合物等によって形成できる。ガラスは、ソーダガラス、石英、サファイア、ルビー、強化ガラス、鉛ガラスの内、一以上を含むものがあり得る。

高分子化合物は、フッ素、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、アクリル、ポリエーテル、ビニル、ウレタン、ポリアミド、エポキシの内、一以上を含むものがあり得る。

【0072】

また、頭部 14 の端部と、透光性カバー 150 の端部とを螺合する等の方法により、透光性カバー 150 と頭部 14 との間を密封すれば、撮像部 20 の防塵性、防水性を向上させることができる。即ち、頭部 14 と透光性カバー 150 との間から液体や微細な粉塵等の異物の侵入を防ぐことができる。従って画像情報取得型締結部材 10 の配設箇所の自由度を向上させることが可能となる。

【0073】

なお、透光性カバー 150 は、単に撮像部 20 を囲繞するだけでなく、表面にアンテナパターンを具えるものであってもよい。この場合のアンテナパターンは、無端形状を有する、無給電素子であって、撮像部 20 と電磁界結合するように形成する。これによって撮像部 20 は、アンテナパターンを介したデータの送受信を行うことができる。即ち、送受信部 30 により行う送受信処理において、アンテナパターンを介した受信処理や、アンテナパターンの指向性を利用した送信処理を行うことができる。

【0074】

また、アンテナパターンは、TiO、TiN、ITO、FTO、グラフェン、酸化スズ、酸化亜鉛、酸化インジウムスズ等の何れか一以上を主成分とした金属材料の導電層によって形成し得る。このようなアンテナパターンの形成は、例えば金属材料をフォトリソ法やエッチング法によってパターンニングして形成する方法、或いは導電性ペーストをスクリーン印刷して形成する方法等があり得る。

【0075】

また、透光性カバー 150 にハーフミラー様の機能を設けてもよい。即ち、外部からの入射光の一部を反射させるようにすれば、撮像部 20 によって撮像される画像に、不鮮明となる所謂ハレーション等が発生するのを抑制することができる。従って、撮像された画像に基づいて行う検出対象の検出の精度を向上させることができる。

また、外部から透光性カバー 150 の内部の撮像部 20 を視認し難くすることができる。また、外部からの入射光の一部を反射させれば、透光性カバー 150 内部に存する、例えば樹脂材、金属等のあらゆるものが光劣化していくのを抑制することができる。

10

20

30

40

50

また、透光性カバー 150 又は撮像部 20 に、特定波長の光を選択的に透過又は遮光するフィルタ（例えば、赤外線透過フィルタ、紫外線透過フィルタ等）を設けるようにしてもよい。

【0076】

また、画像情報取得型締結部材 10 又は監視装置 100 が、検出対象についての状況を判定する判定部を有してもよい。判定部は、予め設定された判定基準から判定を行うようにしてもよいが、機械学習を活用した学習処理によって判定処理の正確度を向上させてもよい。

なお、検出対象についての状況とは、例えば損傷の状況、時間経過による検出対象における異常の進行度等である。また、判定区分とは、例えば以下のように設定することが可能である。

判定区分 A：検出対象が認められない又は軽微な異常で補修等を行う必要がない。

判定区分 B：状況に応じて補修を行う必要がある。

判定区分 C：予防保全の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。

判定区分 D：安全性の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。

判定区分 E：安全性の観点から緊急対応の必要がある。

判定区分 F：その他、緊急対応の必要がある。

判定区分 G：維持工事に対応する必要がある。

判定区分 H：詳細調査の必要がある。

判定区分 I：追跡調査の必要がある。

このような各判定区分を設定した場合、監視装置 100 は、判定結果に応じた報知動作を行うことが可能である。具体的には判定区分 A 以外の判定区分の場合に、補修等、緊急対応、維持工事対応、詳細調査対応、追跡調査対応を行うことが必要である旨を報知する。報知方法としては、例えば表示部 112 に判定区分の表示や、当該区分に応じた対応内容の表示等を行う。また不図示のスピーカから音声出力等による報知することも可能である。

また、監視装置 100 は、判定の実行有無に関わらず、単に検出対象が存在する旨を報知してもよいことは言うまでもない。

【0077】

また、上述した実施形態において画像情報取得型締結部材 10 を用いる構造体は、特に限定されるものではなく、種々の物（乗物、建造物等）や機器（家電機器等）、機械（農業機械、建設機械、工作機械等）も含まれ得る。例えば、乗物としては有人移動若しくは無人移動を含め、陸用として、多輪乗物と無輪乗物を含む。四輪以上の多輪乗物には、トラック、バス、消防車、はしご車、ポンプ車、トレーラー、タンクローリー、ミキサー車、クレーン車、路面清掃車、バキュームカー、牽引車、除雪車、電車、モノレール、新幹線、路面電車、機関車、ケーブルカー、装甲車、戦車等を含み、四輪乗物には、自動車、パトカー、救急車、キャンピングカー等を含み、三輪乗物には三輪車、自動三輪車を含み、二輪乗物には、オートバイ、スクーター、自転車、電動アシスト自転車、車椅子、ペーパークラフト、エレベータ、エスカレーター、リフト、ゴンドラ、ロープウェイ、観覧車、メリーゴーランド、ブランコ、シーソー等を含む。その他の車輪付乗物には、ホイール・ローダ、タイヤ・ローラ、ロード・ローラ、グレーダ、アスファルト・フィニッシャ、モータ・スイーパー、ダンプカー、ホイール・クレーン、フォークリフト、ストラドル・キャリア、ターレット式構内運搬車、農耕トラクタ、農業用薬剤散布車、刈取脱穀作業車、田植機、コンバイン、ショベルカー、バックホー、ローディングショベル、スノーモービル、ローラースケート、ローラーシューズ、スケートボード、キックボード、スキー、スノーボード、スケートシューズ等を含む。空用乗物又は移動体は、有人飛行若しくは無人飛行を問わず、気球、飛行船等の軽飛行機、飛行機、回転翼飛行機、グライダー、ヘリコプター、ドローン、ロケット、垂直離着陸機等の重飛行機を含む。海用乗物は、船ボート、ヨット、船舶客船、客船、貨客船、貨物船、タンカー、漁船、軍艦、潜水艦等を

含む。また、乗物に用いられる部品としては、モノコック、ボディシェル、ボンネット、ドア、テールゲート、フロントフェンダー、ラジエーターグリル、バンパー、メーター、ヒーター、ウインドシールドガラス、ドアウインドガラス、エンジン、ラジエーター、マフラー、ブレーキペダル、アクセルペダル、クラッチペダル、シート、エグゾーストパイプ、テールランプ、ヘッドランプ、ホイール、タイヤ、線路、プロペラ、タンク、シリンダ、ピストン、アクチュエータ、ダンパ、リニアガイド、ベアリング、シャーシ、シャフト等を含む。

【 0 0 7 8 】

建造物としては、建物と土木建造物（工作物）を含む。建物は住居、商業施設、公共施設、文化施設、教育施設、医療施設、娯楽施設、交通施設、工業施設、宗教施設、軍事施設、プラント施設を含む。建物は更に、戸建住宅、連棟住宅（テラスハウス）、集合住宅、共同住宅、シェアハウス、オフィスビル、教会、修道院、寺院、神社、城、宮殿、御所、庭園、公園、病院、診療所、駅、駅舎、空港、官公庁宿舎、官公庁舎、警察署、消防署、交番、競技場、球場、運動場、プール、学校、体育館、劇場、映画館、演舞場、演芸場、観覧場、公会堂、集会場、ホテル、旅館、工場、倉庫、物流倉庫、ロジスティクスセンター、下宿、寄宿舎、児童福祉施設、助産所、身体障害者更生支援施設、精神障害者社会復帰施設、保護施設、婦人保護施設、知的障害者援護施設、老人福祉施設、有料老人ホーム、特別養護老人ホーム、デイサービスセンター、母子保健施設、映画館、博物館、美術館、図書館、公衆便所、スポーツ練習場、ボウリング場、スキー場、百貨店、スーパーマーケット、雑貨屋、展示場、キャバレー、カフェ、ナイトクラブ、バー、ダンスホール、遊技場、公衆浴場、待合室、料理店、飲食店、店舗、自動車車庫、自動車修理工場、映画スタジオ、テレビスタジオ等を含む。

【 0 0 7 9 】

土木建造物（工作物）は、橋梁、金属構造物、鉄道、道路、港湾、海岸、河川、発電施設や発電設備、ダム、トンネル、土地改良建造物、防災建造物、農業土木建造物を含む。橋梁は、桁橋、斜張橋、トラス橋、アーチ橋、ラーメン橋、吊橋を含み、金属構造物は、塔状構造物、貯蔵用構造物、水門・閘門、水圧鉄管、合成構造物、上水道、下水道、ガスや石油等の配送用途の物を含む各種のパイプラインを含み、鉄道は、線路、軌道構造、路盤、鉄道停車場、信号・保安・通信設備、高速鉄道、特殊鉄道、索道、市街鉄道を含み、道路は、路床・路盤、舗装、アスファルト系舗装、コンクリート系舗装、砂利道、防じん処理道等を含み、港湾は、泊地、防波堤、護岸、突堤、埠頭、岸壁、棧橋、上屋、荷役・陸上設備、船車連絡設備、漁港、航路標識等を含み、海岸は海岸構造物を含み、河川は堤防・護岸、砂防、河川構造物、運河を含み、発電施設や設備は取水設備、貯水池、調整池、原子力発電所、火力発電所、水力発電所、潮力発電、地熱発電、波力発電、風力発電を含み、ダムは重力ダム、フィルタイプダム、アーチダムを含み、トンネルはトンネル構造物を含み、土地改良構造物は、土地造成、干拓、浚渫、かんがい、排水、開墾、客土を含む。

【 0 0 8 0 】

また、建造物で用いられる部材は、自然石、人造石、砕石を含む石類、木材、プレカット材、無垢材、機械等級製材、目視等級製材、無等級製材、甲種構造材、乙種構造材、集成材、エンジニアリングウッド、構造用集成材、合板、木質製品、樹脂製品、金属製品、鋼材、鋼板、鉄骨、有機系材料、塗装材料、防水材料、セメントペースト、のろ、モルタル、コンクリート、タイル、磁器質タイル、せっ器質タイル、陶器質タイル、畳、軽量気泡コンクリート、コンパネ、耐水合板、石膏ボード、耐火ボード、珪酸カルシウム板、断熱材、グラスウール、ロックウール、硬質ウレタンフォーム、スタイロフォーム、フェノールフォーム、ポリスチレンフォーム、セルローズファイバー、プレストレストコンクリート、プレキャストコンクリート、水中コンクリート、ポリマーコンクリート、レジンコンクリート、マスコンクリート、膨張コンクリート、低収縮コンクリート、無収縮コンクリートを含む。

【 0 0 8 1 】

建造物の部位は、構造材、締結部材、仕上げ材、下地材、内装材、外装材、面材、保温材、基礎、土台、壁、柱（通柱、管柱、隅柱、添え柱、大黒柱）、梁（小屋梁、火打梁、丸太梁、登り梁）、屋根、天井、床、階段、束、小屋束、窓、窓ガラス、窓枠、ドア、ドア枠、扉、棚、巾木、框（上り框）、化粧柱、床の間、床框、床板、床柱、欄間、鴨居、付鴨居、胴差、火打梁、筋交い、貫、間柱、束、軒、軒天井、野縁、ひさし、とい、フローリング、カーペット、クッションフロア、クロス、壁紙、障子、障子紙、サイディング、エキスパンションジョイント、瓦、セメント瓦、スレート瓦、コロニアル、波板鋼板、手摺を含む。

【 0 0 8 2 】

建造物の各部材が実現する構造は、石積、レンガ造、木造、木質構造、土蔵構造、鉄骨造（S造）、軽量鉄骨造（LGS）、重量鉄骨造、無筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造（RC造）、鉄骨鉄筋コンクリート造（SRC造）、コンクリート充填鋼管構造、コンクリートブロック造（CB造）、補強コンクリートブロック造、鋼・コンクリート合成構造、プレストレストコンクリート構造（PC）、膜構造、壁構造、架構構造、組積造、空気膜構造（一重膜）、空気膜構造（二重膜）、空気膜構造（エアースペース）、純ラーメン構造、有壁ラーメン、筋違付きラーメン、ブレース構造、コア構造、チューブ構造、トラス構造、ポルト構造、シェル構造、ケーブル（吊り）構造、ピン構造、スペースフレーム、アーチ、ドームシェル、耐震構造、免震構造、制振構造、剛構造、柔構造、断震構造を含む。

【 0 0 8 3 】

家電機器は、テレビ、プロジェクター等の映像機器（表示装置）、ビデオテープレコーダー、DVDレコーダー、Blue-rayDiscレコーダー、HDDレコーダー、DVDプレイヤー、Blue-rayDiscプレイヤー等の映像機器（記録・再生装置）、ビデオカメラ、デジタルカメラ等の映像機器（撮影装置）、ワイヤーレコーダー、テープレコーダー、ミニディスクレコーダー、ラジカセ、ICレコーダー等の音響機器（録音・再生装置）、アナログプレイヤー、CDプレイヤー、アンプ、ラジオ等の音響機器（再生装置）、スピーカー、ヘッドホン等の音響機器（再現装置）、白物家電、情報家電等を含む。

【 0 0 8 4 】

農業機械は、トラクタ等の汎用的な農業機械、プラウ（すき）、ハロー、ローラ、ロータリー耕耘機、代かき機、鎮圧機、均平機、うね立機、みぞ切り機等の耕耘・整地に用いる農業機械、抜根機、心土破碎機、みぞ掘り機、モールドレイナ（暗渠せん孔機）、穴掘機、バックホー等の耕土・造成・改良に用いる農業機械、マニユアスプレッダー（たい肥散布機）、スラリースプレッダー、ライムソーワ（石灰散布機）、プランタ（点播機）、施肥播種機等の施肥に用いる機械、田植機、野菜移植機、トランスプランタ（移植機）、散播機等の播種・移植に用いる農業機械、噴霧機、動力噴霧機、ミスト機、散粉機、動力散粉機、散粒機、動力散粒機、煙霧機、航空散布機・ヘリコプター（航空防除）、土壤消毒機、刈払機、管理機、スピードプレーヤー、凍霜害防除機、中耕除草機、シンナ（間引機）、動力ポンプ、スプリンクラー（灌水装置）等の防除・管理に用いる農業機械、バインダー、コンバイン、野菜収穫機、モアー、ヘイベラー、ロールベラー、ウィンドローワ、脱穀機、ビーンカッター（豆類収穫機）、とうもろこし収穫機、コーンシェラ、ばれいしょ収穫機、ビート収穫機、甘藷堀取り機、甘藷つる切り機、さとうきび収穫機、らっかせい収穫機、亜麻収穫機、たまねぎ堀取り機、粟用脱穀機、らっかせい脱穀機、摘採機、条桑刈取機、特用作物堀取り機、振動収穫機、ホップ摘花機等の収穫に用いる農業機械、乾燥機、刳すり機、選別機、精米機、牧草乾燥機、鶏糞乾燥機、特用作物乾燥機、精穀機、ディスクモアー、モアーコンディショナー、テッター、レーキ、フォレージハーベスター、ヘーベラー、ヘープレス、ロードワゴン、ヘーローダ、ベールローダー、飼料さい断機、フォレージブローワ、サイレージアンローダー、飼料粉碎機、フィードチョッパー、ルートカッター、飼料配合機、飼料成形機等の収穫物の乾燥と調製に用いる農業機械、自動給餌機、搾乳機械、牛乳冷却機、給水機、温水機、尿散布機、畜舎清掃機、固液分離機、糞尿処理装置、保温機、エッグリフター、洗卵選別機、畜舎消毒機等の家畜の管理に用いる農業機械、稚蚕共同飼育湿温調整装置、動力ざ桑機、稚蚕用自動飼育装置

、 牡蚕用自動飼育装置、条ばらい機、収けん機、まゆ毛羽取り機等の育蚕に用いる農業機械、マルチャ、礎耕栽培装置、ハウス暖房機、蔬菜洗淨機、深層施肥機、動力剪定機、ツリータワー、果樹園用ロータリーカッター、選果機、樹園地内運搬用機、管理機等の蔬菜果樹園芸（畑作）に用いる農業機械、蒸し機、粗じゅう機、じゅうねん機、中じゅう機、精じゅう機等の製茶に用いる農業機械、剪枝機、ラミー剥皮機、い草選別機、チューリップ選別機、らっかせい脱皮機等の花卉特用作物に用いる農業機械、刈払機、チェーンソー、集材機等の林業に用いる農業機械、トレーラー、穀物用搬送機、フロントローダー等の運搬搬送に用いる農業機械等を含む。

【 0 0 8 5 】

一般建設機械は、ブルドーザ、リッパドーザ（リッパ付ブルドーザ）、スクレイブドーザ、被けん引式スクレイパー、モータスクレイパー等のブルドーザ・スクレイパー、油圧ショベル（コンボ、バックホー、パワーショベル）、ドラグライン、クラムシェル、泥上掘削機、トラクタショベル、ホイールローダー、トレンチャ、バケットホイールエクスカベーター等の掘削機・積み込み機、トラック、ダンプトラック、クレーン装置付トラック、トレーラー、機関車、ズリ鋼車、シャトルカー、不整地運搬車（特装運搬車）、ショベルローダー、フォークローダー、総輪駆動車、ベルトコンベア、バケットホイールエクスカベーター等の運搬機械、クローラークレーン、トラッククレーン、ホイールクレーン（オールテレックレーン、ラフテレックレーン）、タワークレーン、ジブクレーン、鉄道クレーン、浮きクレーン、パイプレイヤ、建設用リフト、エレベータ、門型クレーン、フォークリフト、ストラドルキャリア、コンテナキャリア、トップリフタ、クランプリフト、高所作業車（リフト車）、コンクリート床仕上げロボット、玉掛け外しロボット、アンローダー等のクレーン・荷役機械、杭打ち機、ディーゼルハンマ、油圧ハンマ、パイプロハンマ、ウォータージェット（ウォータージェットカッター）、アースオーガ、アースオーガ中掘り機、モンケン、油圧式鋼管圧入引き抜き機、サンドパイル打ち機、粉体噴射攪拌機、オールケーシング掘削機、穴掘建柱車、アースドリル、リバースサーキュレーションドリル、地下連続壁施工機、泥排水処理設備（アルカリ水中和装置、汚泥吸排車（バキュームカー）含む）、グラウトポンプ、グラウトミキサ（モルタルプラント含む）、ニューマチックケーソン施工機器、深層混合処理機、高圧噴射攪拌用地盤改良機、薬液注入施工機器、深礎工用機械（ロータリー吹き付け機、水中切断機等）、杭抜き機等の基礎工事用機械、ボーリングマシン、ダウンザホールハンマ、さく岩機（ハンドハンマ、レッグハンマ、ドリフタ、ピックハンマ、ベビーハンマ、リベッティングハンマ、チップングハンマ、コーキングハンマ、スケーリングハンマ、サンドランマ、コンクリートブレーカ、大型ブレーカ等）、ドリルジャンボ、クローラドリル、トンネル掘削機・切削機、グラブホッパ、グラプリフタ、トンネル施工機器、シールド工事用機器等のせん孔機械・トンネル工事用機械、モータグレーダ、スタビライザ、ミキシングプラント、超軟弱地盤用混合機等のモータグレーダ・路盤用機械、ロードローラ（マカダムローラ、タンデムローラ）、タイヤローラ、タンピングローラ、振動ローラ、タンパ、ランマ、振動コンパクタ等の締固め機械、コンクリートプラント、トラックミキサ（アジテータトラック）、コンクリートポンプ車、コンクリートポンプ、コンクリートプレーサ、スクリュークリート、アジテータカー、コンクリート圧砕機等のコンクリート機械、アスファルトプラント、リサイクルプラント、アスファルトフィニッシャ、アスファルトケットル、ディストリビュータ、チップスプレッタ、アスファルトクッカ、コンクリートスプレッタ、コンクリートフィニッシャ、コンクリートレベラ（コンクリート縦仕上げ機）、コンクリート簡易仕上げ機、コンクリート横取り機、振動目地切り機、コンクリートカッター、インナーバイブレータ、アスファルトエンジンプレーヤ、アスファルトカーバ、ジョイントシーラ、プレーサスプレッタ、スリップフォームペーパー、キュアリングマシン等の舗装機械、路面ヒータ、ジョイントクリーナ、路面清掃車、ラインマーカ、溶解槽、区画線消去機、路面切削機、路上表層再生機、ガードレール清掃車、路面安全溝切削機（グルーピング機）、散水車、ガードレール支柱打ち込み機、区画線施工機、床版上面増厚機、マイクロサーフェスマシン、排水性舗装機能回復機等の道路維持用機械、空気圧縮機（コンプレッサ）、送風機（

10

20

30

40

50

ファン)等の空気圧縮機・送風機、小型うず巻きポンプ、小型多段遠心ポンプ(タービンポンプ)、深井戸用水中モータポンプ、真空ポンプ、工事用水中モータポンプ(潜水ポンプ)、水中サンドポンプ(攪拌装置付工事用水中ポンプ)、スラリーポンプ等のポンプ、変圧器(トランス)、高圧気中開閉器、キュービクル式高圧受変電設備、発動発電機等の電気機器、ウインチ、ホイスト、チェーンブロック等のウインチ、トラックスケール、計量器、コア採取器(コアボーリングマシン)、CBR試験器、平板載荷試験装置、グラウト流量・圧力測定装置、ガス検知器、騒音計、振動計測機器、沈下・傾斜測定機器、粉塵計、濁度計、自動測量装置、光波測定器等の試験測定機器、架設桁、ベント、門型クレーン、ホイスト、チェーンブロック、ギヤードトロリー、ウインチ、ジャッキ、油圧ポンプ、重量台車、送り出し装置、鉄塔、キャリア、サドル、バックステイ調整装置、ケーブル定着装置、ターンバックル、ロープハンガ、アンリーラー、送り出し装置、横取り装置、降下装置、トラベラクレーン、桁吊り装置、桁吊り門構え移動装置、ターンテーブル、移動支保、地覆高欄作業車等の鋼橋・PC橋 架設用仮設備機器、コンクリートミキサ、骨材計量器、コンクリートバケット、コンクリートパイプレータ、コンクリート破砕器、ジョークラッシャ、インパクトクラッシャ、溶接機、溶接棒乾燥機、油圧ジャッキ、モンケン、軌条、ターンテーブル、モルタルコンクリート吹付機、コンクリート吹付機、急結剤供給装置、種子吹付機、ベントナイトミキサ、水槽、刈払機、芝刈機、チェーンソー、フロート、工事用信号機、工事用高圧洗浄機、薬剤散布機、集草機、ジェットヒータ、パッカー車、自走式破砕機、自走式土質改良機、自走式木材破砕機等のその他陸上用一般建設機械を含む。

10

20

【0086】

また、本発明は、特殊建設機械への適用も可能であり、特殊建設機械としては、主作業船、付属作業船、作業船用付属設備、港湾工事用付属機器等の港湾・河川・海岸工事用機械、コンクリート生産設備、コンクリート運搬設備、コンクリート冷却設備、骨材生産設備、セメント輸送・貯蔵設備、給水設備、公害対策設備、その他ダム施工機械等のダム工事用機械、雪上車、除雪装置、除雪用アタッチメント、散布車等の除雪機械、推進工事用機械等の下水道工事用機械、地雷除去機械等を含む。

【0087】

工作機械は、汎用又はNCのタレット旋盤等の旋盤、フライス、エンドミル等を用いるフライス盤、バイト等を用いる形削り盤、バイト等を用いる平削り盤、ドリル、リーマー、タップ等を用いるボール盤、バイト等を用いる中ぐり盤、ワイヤーカット放電加工機、形彫放電加工機等の放電加工機、ブローチ等を用いるブローチ盤、ポプ盤(ポプ)、歯車形削り盤(ラックカッタ、ピニオンカッタ)等の歯切り盤、砥石等を用いる研削盤、コンターマシン、帯鋸盤、マシニングセンタ、ウォータージェット加工機、レーザー加工機、電子ビーム加工機、ホーニング加工機、電解加工機、バリ取り・面取り機、電解バリ取り機、裁断機、転造機、ナットフォーマやパーツフォーマ等のフォーミング装置等を含む。また、これらの工作機械に含まれる、ドリル、エンドミル、バイト、チップ、タップ、鋸歯状ツール類、ダイス、金型等の各種加工工具、工具ホルダも含む。

30

【0088】

その他、構造体としては、躯体の構造材、建築物の構造材、外装材、内装材、風力発電のプロペラ、ソーラーパネル、シリンダ、ピストン、アクチュエータ、ダンパ、リニアガイド、ベアリング、エンジブロック、シャーシ、シャフト、ロッド、L字金具、カーテン、ロールカーテン、ベランダ/バルコニー/出窓等の手摺/格子/サッシ、廊下や通路や階段やベッドサイドやトイレ内壁等の手摺、椅子、机、書棚、食器棚、ベッド、浴槽、便座、便器等を含む。

40

【符号の説明】

【0089】

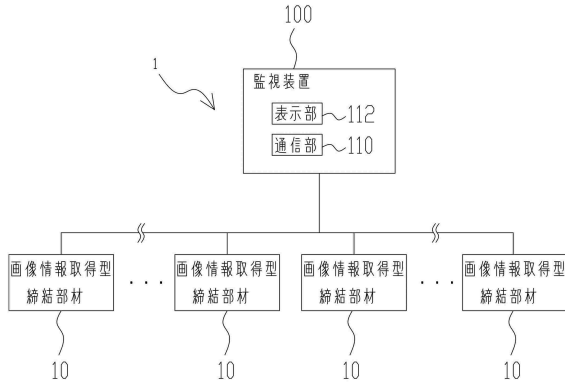
1...監視システム、10...画像情報取得型締結部材、12...締結体、14...頭部、16...軸部、20...撮像部、22...制御部、24...撮像ユニット、25...画像処理部、26...記憶部、28...解析部、30...送受信部、32...位置情報取得部、34...方位センサ、3

50

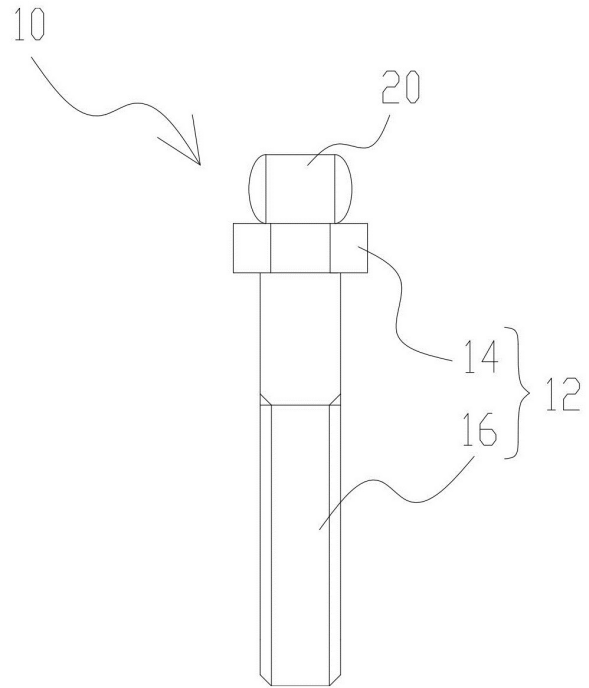
6 ... 電力供給部、 1 0 0 ... 監視装置。

【 図 面 】

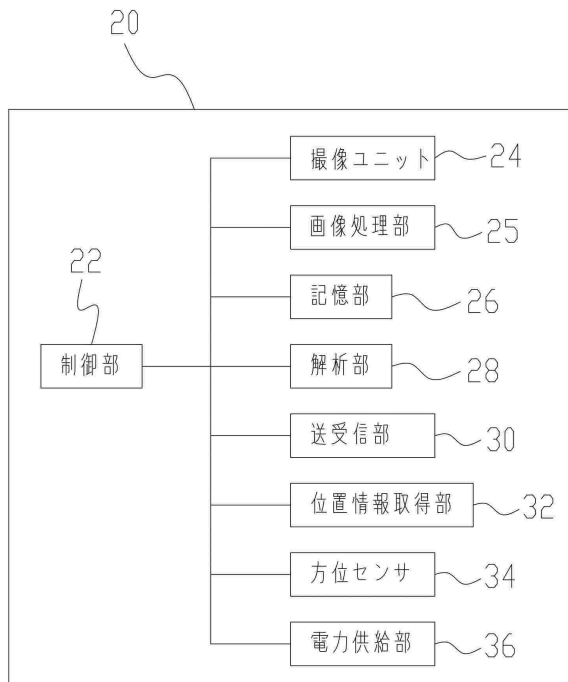
【 図 1 】



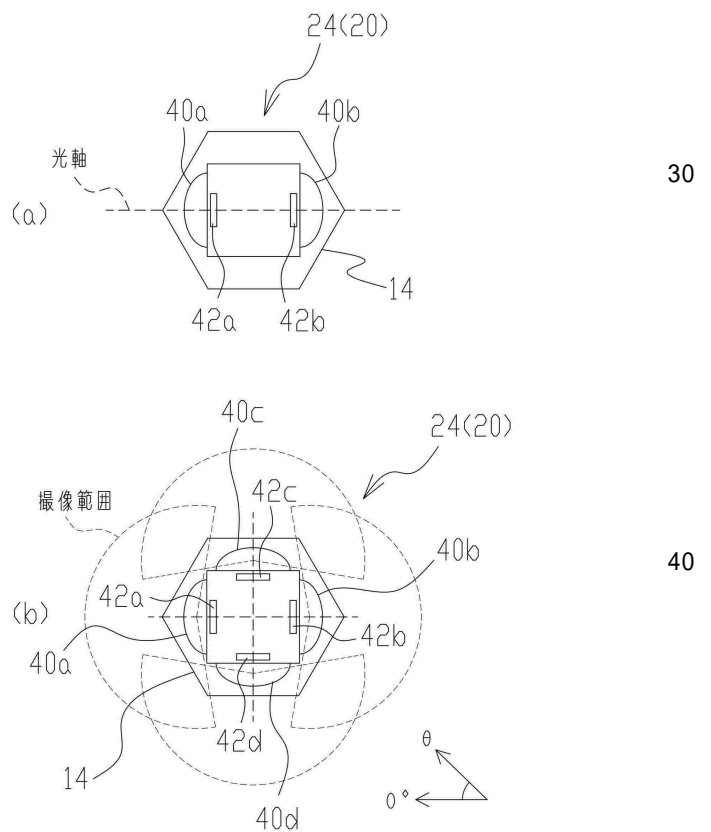
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



10

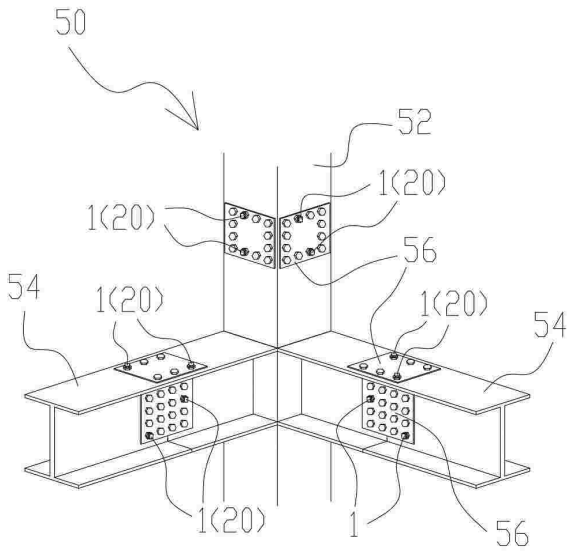
20

30

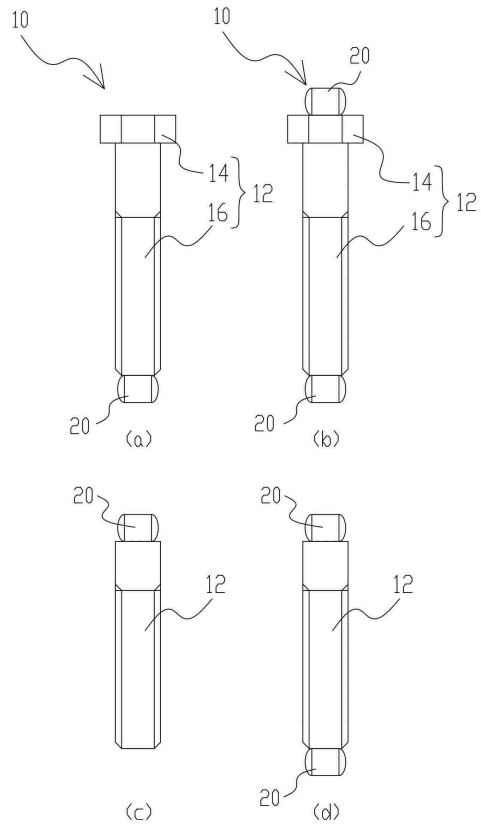
40

50

【図 5】



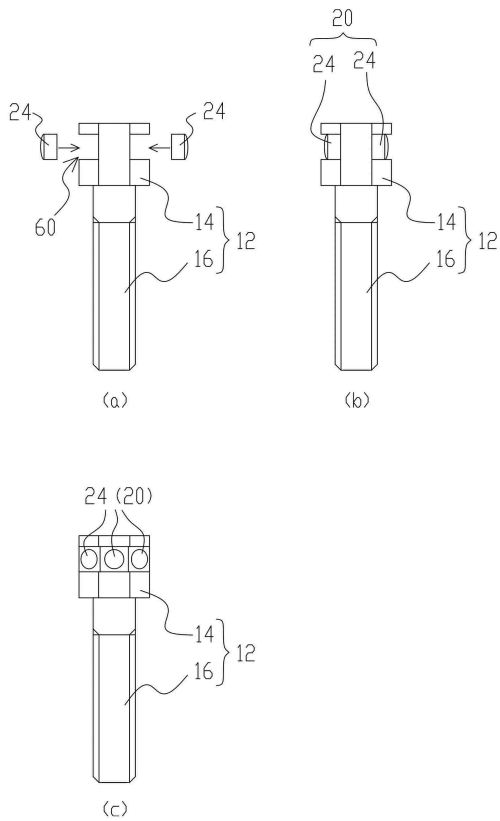
【図 6】



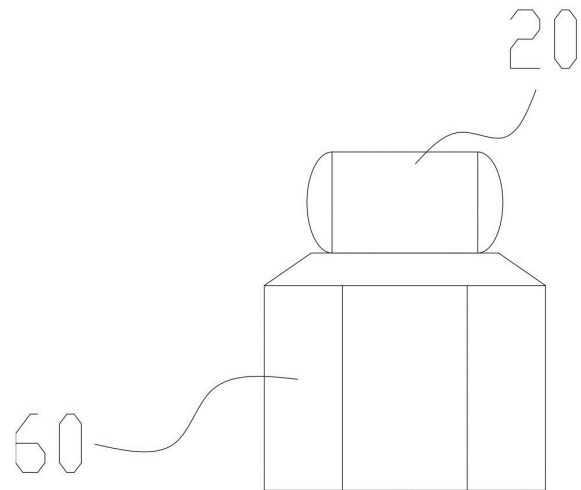
10

20

【図 7】



【図 8】

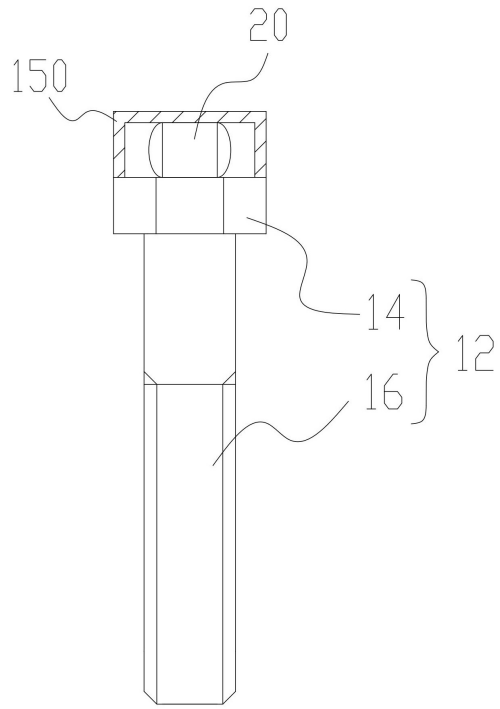


30

40

50

【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
H 0 4 N 23/60 3 0 0

(56)参考文献 特開 2 0 1 8 - 1 5 5 6 6 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 8 - 1 6 4 2 7 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 2 7 4 2 1 9 (J P , A)
 登録実用新案第 3 1 9 5 3 5 6 (J P , U)
 特開 2 0 1 7 - 0 2 7 0 4 5 (J P , A)
 特開 2 0 1 4 - 1 5 9 9 8 1 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

G 0 3 B 1 7 / 5 6
G 0 3 B 1 5 / 0 0
G 0 1 N 2 1 / 8 4 - 2 1 / 9 5 8
H 0 4 N 7 / 1 8
H 0 4 N 2 3 / 4 0 - 2 3 / 7 6