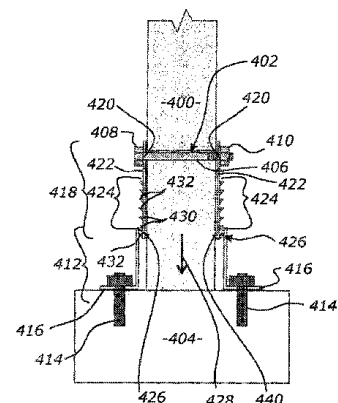




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 及び第 2 の構造部材間を連結する連結装置であって、
使用時に、第 1 の方向で前記第 1 の構造部材の押潰し可能部分に当接する荷重作用部材と、

前記荷重作用部材を前記第 2 の構造部材から初期の距離だけ離れた位置に保持する保持器と、

前記第 1 の構造部材の強制移動の連続サイクルにおいて、前記第 1 の構造部材が、前記第 1 の方向とは反対の方向に強制移動するときに、前記荷重作用部材が前記第 1 の構造部材の前記押潰し可能部分を段階的に押し潰し、次いで、前記第 1 の構造部材が、前記第 1 の方向に移動するときに、前記荷重作用部材の保持位置が、前記第 2 の構造部材に対して前記第 1 の方向に移動するように動作する非復帰機構と、
を含む連結装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 の構造部材の前記押潰し可能部分の前記段階的な潰れは、前記第 2 の構造部材に対する前記荷重作用部材の保持により、前記第 1 の方向とは反対の方向の前記第 1 の構造部材の強制移動時に起こる、請求項 1 に記載の連結装置。

【請求項 3】

前記第 2 の構造部材に対する前記荷重作用部材の保持は、係合状態にあるときに、前記非復帰機構によってもたらされる、請求項 2 に記載の連結装置。

20

【請求項 4】

前記非復帰機構は、前記第 1 の装置部材の強制移動サイクル時に、前記第 2 の装置部材に対する前記第 1 の装置部材の前記第 1 の方向とは反対の方向の段階的な移動を可能にする、請求項 1～3 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 5】

前記非復帰機構は、前記第 1 の構造部材の移動サイクル中に、前記荷重作用部材の前記第 1 の方向とは反対の方向の移動を妨げ、さらに、前記荷重作用部材の前記第 1 の方向の少なくともいくつかの移動を可能にするように構成される、請求項 1～4 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 6】

前記第 1 の構造部材の前記押潰し可能部分の前記潰れは、前記第 1 の構造部材が、前記第 1 の方向とは反対の方向に強制移動し、前記非復帰機構が係合状態にあるときに起こり、

30

前記第 2 の構造部材に対する前記荷重作用部材の前記保持位置の前記第 1 の方向の移動は、前記非復帰機構が解放状態にあるときに起こる、請求項 1～5 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 7】

前記非復帰機構の前記係合状態において、前記荷重作用部材は、前記第 2 の構造部材に対する、前記第 1 の方向とは反対の前記方向の移動を妨げられる、請求項 6 に記載の連結装置。

40

【請求項 8】

前記非復帰機構の前記係合状態において、拘束連結が前記荷重作用部材と前記第 2 の構造部材との間に存在する、請求項 6 に記載の連結装置。

【請求項 9】

前記非復帰機構のその係合状態に至る動作は、前記第 1 の構造部材の前記第 1 の方向とは反対の前記方向の強制移動によって引き起こされる、請求項 6 に記載の連結装置。

【請求項 10】

前記非復帰機構は、前記非復帰機構を付勢してその係合状態にするバイアスを含む、請求項 6 に記載の連結装置。

【請求項 11】

50

前記バイアスはばねによる、請求項 10 に記載の連結装置。

【請求項 12】

前記第 1 の構造部材の前記押潰し可能部分に作用する前記荷重作用部材の前記第 1 の方向のバイアスがある、請求項 6 ～ 11 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 13】

前記第 2 の構造部材の方を向いた前記荷重作用部材のバイアスがある、請求項 6 ～ 11 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 14】

バイアス部材は、前記非復帰機構をその係合状態にする前記バイアスと、前記第 2 の構造部材の方を向いた前記荷重作用部材の前記バイアスとの両方をもたらす、請求項 6 に従属する場合の請求項 12 又は 13 に記載の連結装置。

【請求項 15】

単一のバイアス部材が、前記非復帰機構をその係合状態にする前記バイアスと、前記第 2 の構造部材の方を向いた前記荷重作用部材の前記バイアスとの両方をもたらす、請求項 6 に従属する場合の請求項 12 又は 13 に記載の連結装置。

【請求項 16】

前記単一のバイアス要素はばねである、請求項 14 に記載の連結装置。

【請求項 17】

解放状態に向かう前記非復帰機構の動作は、前記第 2 の構造部材に対する前記第 1 の構造部材の前記第 1 の方向の移動によってもたらされる、請求項 6 ～ 16 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 18】

前記非復帰機構は、前記荷重作用部材と前記第 1 の構造部材の前記押潰し可能部分との間の接触力が閾値未満に低下することで解放される、請求項 6 ～ 17 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 19】

前記接触力の前記低下は、前記第 2 の構造部材の方に向かう前記荷重作用部材のバイアスによって生じる力の大きさ未満の大きさまでの低下を含む、請求項 18 に記載の連結装置。

【請求項 20】

前記非復帰機構の前記係合は、少なくとも 1 つの摩擦係合部材の摩擦係合による、請求項 6 ～ 19 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 21】

前記第 1 の構造部材の前記第 1 の方向の前記強制移動に係わる力の増大により、前記摩擦係合アセンブリによってもたらされる摩擦力が比例増大する、請求項 20 に記載の連結装置。

【請求項 22】

前記非復帰機構は、前記第 1 の構造部材に連結された第 1 の機構部材と、前記第 2 の構造部材に連結された第 2 の機構部材とを含む、請求項 20 又は 21 に記載の連結装置。

【請求項 23】

前記少なくとも 1 つの摩擦係合部材は、少なくとも 1 つの楔を含む、請求項 22 に記載の連結装置。

【請求項 24】

前記第 1 の機構部材及び第 2 の機構部材の一方は、前記少なくとも 1 つの楔に接触し、前記楔を前記第 1 の機構部材及び第 2 の機構部材の他方と摩擦係合させる楔面を含み、前記第 1 及び第 2 の装置部材と前記楔要素との間の前記係合は、それぞれ対応する前記第 1 及び第 2 の構造部材を共にロックする、請求項 23 に記載の連結装置。

【請求項 25】

前記少なくとも 1 つの楔は、前記第 1 の機構部材及び第 2 の機構部材の他方と係合する少なくとも 1 つの歯又は隆起を含む、請求項 24 に記載の連結装置。

10

20

30

40

50

【請求項 26】

前記少なくとも 1 つの楔は、前記第 1 の装置部材及び第 2 の装置部材の他方と係合する複数の鋸歯状歯を含む、請求項 24 に記載の連結装置。

【請求項 27】

少なくとも 2 つの楔が設けられ、前記少なくとも 2 つの楔は、合わせて略円錐形又は円錐台形の本体を画定し、前記楔面の輪郭は、略円錐形又は円錐台形の本体に実質的に合致する、請求項 24～26 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 28】

前記少なくとも 1 つの楔を付勢して、前記楔面と係合させるバイアスが設けられる。請求項 24～27 のいずれか一項に記載の連結装置。

10

【請求項 29】

前記少なくとも 1 つの摩擦係合部材は、前記第 1 の機構部材及び第 2 の機構部材の一方に旋回可能に連結され、前記少なくとも 1 つの摩擦係合部材は、前記第 1 の装置部材及び第 2 の装置部材の他方との係合に向かって旋回可能に付勢される、請求項 20～22 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 30】

前記摩擦係合要素はカムを含む、請求項 29 に記載の連結装置。

【請求項 31】

前記カムは、前記第 2 の構造部材に対する前記第 1 の構造部材の前記第 1 の方向の移動により、前記カムが前記第 1 の機構部材及び第 2 の機構部材の他方と摩擦係合して、前記第 1 及び第 2 の機構部材をロックし、その結果、前記第 1 及び第 2 の構造部材も共にロックするように構成されたカム輪郭を含む、請求項 30 に記載の連結装置。

20

【請求項 32】

前記カムの初期の摩擦係合は、前記第 1 及び第 2 の機構部材の他方の方を向いた前記カムのバイアスにより起こる、請求項 31 に記載の連結装置。

【請求項 33】

前記第 2 の装置部材に対する前記第 1 の装置部材の第 1 の方向の移動時に、前記第 1 及び第 2 の機構部材の他方との前記カムの初期摩擦係合により、カムが旋回して前記第 1 及び第 2 の装置部材の他方とさらに係合する、請求項 32 に記載の連結装置。

【請求項 34】

前記カムは、前記第 1 及び第 2 の装置部材の他方に接触するための複数の突起又は歯を含む、請求項 30～33 のいずれか一項に記載の連結装置。

30

【請求項 35】

前記少なくとも 1 つの楔は、1 対のカムを含み、前記カム対の各カムは、前記第 1 及び第 2 の機構部材の他方の対向する部分に作用する、請求項 30～33 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 36】

前記カム対は、カムクリートの形態を取り、前記第 1 及び第 2 の機構部材の他方の一部分は、前記カムクリートの前記カム間に配置される、請求項 35 に記載の連結装置。

【請求項 37】

前記第 2 の構造部材に対する前記第 1 の構造部材の第 1 の方向の移動は、前記第 1 及び第 2 の構造部材が互いから離れる方向の移動を含む、請求項 1～36 のいずれか一項に記載の連結装置。

40

【請求項 38】

前記第 2 の構造部材に対する前記第 1 の構造部材の第 1 の方向の移動は、前記第 1 及び第 2 の構造部材が互いの方に向かう移動を含む、請求項 1～36 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 39】

前記非復帰機構は前記保持器を含む、請求項 1～38 のいずれか一項に記載の連結装置。

50

【請求項 4 0】

前記荷重作用部材を前記第 2 の構造部材から初期の距離だけ離れた位置に保持する前記保持器は、初期状態にあるときに前記非復帰機構の機能によってもたらされる、請求項 1 ～ 3 8 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 4 1】

請求項 2 2 ～ 3 8 のいずれか一項に記載の連結装置を設置する方法であって、

- a) 前記荷重支持部材を前記第 1 の方向で前記第 1 の構造部材の押潰し可能部分に当接できるように配置するステップと、
 - b) 前記第 1 の機構部材を前記第 1 の構造部材と連結するステップと、
 - c) 前記第 2 の機構部材を前記第 2 の構造部材と連結するステップと、
 - d) 前記非復帰機構が係合するのを可能にするために、解放要素を前記非復帰部材との結合部から取り出すステップと、
- を含む方法。

10

【請求項 4 2】

請求項 6 ～ 3 8 のいずれか一項に記載の連結装置をサービスする方法であって、構造物の一部として設置された場合に、前記第 1 及び第 2 の構造部材の互いに対する前記第 1 の方向及び第 2 の方向の 1 つ又は複数の移動サイクル後に、前記移動サイクルは、前記第 1 の構造部材の前記押潰し可能部分の少なくとも一部の段階的な潰れをもたらし、方法は、

- a) 前記非復帰機構を解放するために、解放要素を前記非復帰機構と結合するステップと、
 - b) 前記荷重作用部材を前記第 1 の構造部材の前記押潰し可能部分から遠ざけるために、前記荷重作用部材を前記第 2 の方向に移動させるステップと、
 - c) 少なくとも、前記第 1 の構造部材の前記押潰し可能部分の潰れた部分を除去し、前記潰れた部分を潰れていない部分と交換するステップと、
 - d) 前記解放要素を前記非復帰機構との結合部から取り出し、前記荷重作用部材を前記第 1 の方向で前記第 1 の構造部材の前記押潰し可能部分に当接する状態に戻すステップと、
- を含む方法。

20

【請求項 4 3】

前記第 1 の構造部材は、分化された押潰し可能部分を含み、そのため、前記荷重作用部材の作用による押潰しは、前記分化された押潰し可能部分のみ、又は実質的に、前記分化された押潰し可能部分のみの潰れに作用し引き起こす、請求項 4 2 に記載の方法。

30

【請求項 4 4】

前記分化された押潰し可能部分全体が潰れ後に交換可能である、請求項 4 3 に記載の方法。

【請求項 4 5】

前記荷重作用部材を前記第 1 の方向で前記第 1 の構造部材に当接する状態に戻すのは、前記非復帰機構との結合部から前記解放要素を取り出した後に、前記荷重作用部材のバイアスによってもたらされる、請求項 4 2 に記載の方法。

【請求項 4 6】

前記第 1 の構造部材が、前記第 1 の方向とは反対の方向に強制移動する場合に、前記非復帰機構は、材料干渉によって機能する、請求項 1 に記載の連結装置。

40

【請求項 4 7】

前記荷重支持部材は、前記第 1 の構造部材を貫通し、前記保持器によって両端で支持される、請求項 1 ～ 4 6 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 4 8】

前記保持器は、前記荷重支持部材と連結する第 1 の部分と、使用時に、前記第 2 の構造部材に固定される第 2 の部分とを含み、ラチェット機構は、前記第 1 及び第 2 の部分間で動作する直線ラチェットを含み、前記直線ラチェットは、前記保持器の第 1 の部分が、（使用時に）前記保持器の第 2 の部分に対して前記第 1 の方向にのみ移動するのを可能にす

50

る、請求項 1 又は請求項 4 7 に記載の連結装置。

【請求項 4 9】

前記ラチェット機構は、前記第 1 の構造部材に沿って、直線ラチェットとして、又は直線ラチェット内で動作する、前記保持器の第 1 の部分上の 1 つ又は複数の歯を含む、請求項 4 8 に記載の連結装置。

【請求項 5 0】

前記保持器の第 1 の部分の前記 1 つ又は複数の歯は、前記第 1 の構造部材の面に直接係合するように設けられる、請求項 4 9 に記載の連結装置。

【請求項 5 1】

前記保持器の前記第 1 の部分は、前記第 1 の構造部材の中に部分的に延びる 1 つ又は複数の突起をさらに含み、前記突起は、前記保持器の前記第 1 の部分が、使用時に前記保持器の前記第 2 の部分に対して移動するときに、前記保持器の前記第 1 の部分と前記第 1 の構造部材との間のスライドを妨げる、又は小さくするように構成される、請求項 4 8 ～ 5 0 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 5 2】

前記保持器は、前記第 1 の構造部材に取り付けられた第 3 の部分を含み、前記第 3 の部分は、前記保持器の第 1 の部分が、（使用時に）前記第 1 の方向と反対の前記方向にだけ前記保持器の第 3 の部分に対して移動するのを可能にするように、前記保持器の前記第 1 の部分とラチェット式に係合するように構成される、請求項 4 8 ～ 5 0 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 5 3】

前記保持器は、前記第 1 の構造部材に固定可能なさらなる部分を含み、前記ラチェット機構は、前記保持器の第 1 の部分と前記保持器のさらなる部分との間で動作する直線ラチェットを含み、前記保持器のさらなる部分は、前記保持器の第 1 の部分が、（使用時に）前記第 1 の構造部材に沿って前記第 1 の方向にだけ移動するのを可能にする、請求項 4 8 ～ 5 2 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 5 4】

前記保持器は、前記第 1 の構造部材の端部を受け入れる受け口を含む、請求項 1 又は請求項 4 7 ～ 5 3 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 5 5】

前記保持器は、前記第 2 の構造部材に固定するための 1 つ又は複数のフランジを含む、請求項 1 又は請求項 4 7 ～ 5 4 のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 5 6】

第 1 の構造体と第 2 の構造体との間の連結部を含む構造物であって、前記連結部は、請求項 1 ～ 5 5 のいずれか一項に記載の連結装置を含む、構造物。

【請求項 5 7】

前記第 1 の構造部材は木材からなり、前記押潰し可能部分は、前記構造部材の分化されていない部分である、請求項 5 6 に記載の構造物。

【請求項 5 8】

前記第 1 の構造部材は、分化された押潰し可能部分を含み、そのため、前記荷重作用部材の作用による押潰しは、前記分化された押潰し可能部分のみ、又は実質的に、前記分化された押潰し可能部分のみの潰れに作用し引き起こす、請求項 5 6 に記載の構造物。

【請求項 5 9】

前記分化された押潰し可能部分は、潰れ後に交換可能である、請求項 5 8 に記載の構造物。

【請求項 6 0】

請求項 1 ～ 5 9 のいずれか一項に記載の連結装置を有する複数の連結部を含む構造物。

【請求項 6 1】

請求項 1 ～ 6 0 のいずれか一項に記載の複数の連結部を含む構造物の連結器であって、前記複数の連結部の少なくとも 1 つの前記ラチェット機構は、前記第 2 の構造部材に対す

10

20

30

40

50

る前記荷重作用部材の前記第 1 の方向の移動を可能にするように構成され、前記複数の連結部の少なくとも 1 つの前記非復帰機構は、前記第 2 の構造部材に対する前記荷重作用部材の前記第 1 の方向とは反対の前記方向の移動を可能にするように構成される、連結器。

【請求項 6 2】

第 1 及び第 2 の構造部材間を連結する連結装置であって、
使用時に、第 1 の方向で前記第 1 の構造部材の押潰し可能部分に当接する荷重作用部材と、

前記第 2 の構造部材から距離を置いて前記荷重作用部材を保持する非復帰機構であって、前記第 1 の構造部材の強制移動サイクルにおいて、前記第 1 の構造部材が、前記第 1 の方向とは反対の方向に強制移動するときに、前記荷重作用部材が前記第 1 の構造部材の前記押潰し可能部分を段階的に押し潰し、次いで、前記第 1 の構造部材が前記第 1 の方向に移動するときに、前記荷重作用部材の保持される位置が、前記第 2 の構造部材に対して前記第 1 の方向に移動するように動作する非復帰機構と、
を含む連結装置。

【請求項 6 3】

第 1 の構造部材を建造物又は構造物の、或いは建造物又は構造物用の第 2 の構造部材に連結する連結装置であって、

前記第 1 の構造部材に連結され、横材を含む第 1 の連結装置部材であって、前記横材は、第 1 の方向で前記第 1 の構造部材の押潰し可能領域の面に当接し（例えば、前記横材は、前記第 2 の構造部材の穴に入る、好ましくは穴を貫通することができる）、前記面で前記第 1 の構造部材を押し潰すことができる、第 1 の連結装置部材と、

前記第 2 の構造部材に連結された第 2 の連結装置部材と、
を含み、

a) 非復帰係合部が、前記第 1 及び第 2 の連結装置部材間に存在して、前記第 1 及び第 2 の連結装置部材間の、前記第 1 の方向とは反対の第 2 の方向の相対移動を妨げ、前記第 1 の方向の段階的な移動を可能にし、

b) それぞれ前記第 2 の方向の移動及び前記第 1 の方向の移動からなる前記第 1 又は第 2 の構造部材の移動サイクル時に、前記横材は、前記領域が前記横材によって押し潰されたのにもかかわらず、前記第 1 の方向で面に当接したままである、連結装置。

【請求項 6 4】

前記非復帰係合部は、ラチェット式係合部を含み、前記第 1 の連結装置部材は、前記第 1 の構造部材によって担持され、前記第 2 の連結装置部材は、前記第 2 の構造部材の一部である、又は前記第 2 の構造部材と係合する、請求項 6 3 に記載の連結装置。

【請求項 6 5】

建造物又は構造物の、或いは建造物又は構造物用の第 1 の構造部材と第 2 の構造部材とを連結する連結装置であって、

前記第 1 の構造部材に連結され、横材を含む第 1 の連結装置部材であって、前記横材は、第 1 の方向で前記第 1 の構造部材の面に当接する（例えば、好ましくは、前記第 1 の構造部材の穴に入る）、第 1 の連結装置部材と、

前記第 2 の構造部材の一部である、又は第 2 の構造部材と係合した第 2 の連結装置部材と、

前記第 1 及び第 2 の連結装置部材間の、前記第 1 の方向とは反対の第 2 の方向の相対移動を妨げ、第 1 の方向の移動を可能にする、前記第 1 及び第 2 の連結装置部材間の非復帰係合部と、
を含み、

a) それにより、前記第 1 の構造部材の前記第 2 の方向の移動は、前記横材の変形及び／又は前記横材の下の前記第 1 の構造部材の潰れをもたらす、

b) 前記第 1 の構造部材の前記第 1 の方向の移動は、前記第 1 及び第 2 の連結装置部材の互いに対するラチェット動作をもたらす、連結装置。

【請求項 6 6】

前記非復帰係合部は、ラチェット式係合部を含み、前記第 1 の連結装置部材は、前記第 1 の構造部材によって担持され、前記第 2 の連結装置部材は、前記第 2 の構造部材の一部である、又は前記第 2 の構造部材と係合する、請求項 6 5 に記載の連結装置。

【請求項 6 7】

構造部材間の固定又は拘束相互作用をもたらす方法であって、通常なら前記構造物を往復運動させて前記構造物を分離させる外部入力を受けて、分離を抑制する少なくとも非復帰性の段階的係合部を含む、方法。

【請求項 6 8】

下の支持体に、又は下の支持体に対して固定又は拘束される支柱又は間柱であって、（ 1 ）支柱又は間柱と、（ 2 ）下の支持体との少なくとも 1 つが木材からなり、前記固定又は拘束により、周期的な分離を抑制する非復帰性の段階的な係合相互作用がもたらされる、支柱又は間柱。

10

【請求項 6 9】

周期的な加重を受けて、段階的に縮小できる相互作用型固定又は拘束アセンブリによって、土台に保持される支柱又は間柱。

【請求項 7 0】

第 1 及び第 2 の構造部材間の連結装置の一部として使用する非復帰アセンブリであって、

前記第 1 の構造部材と連結するための第 1 のアセンブリ部材と、
前記第 2 の構造部材と連結するための第 2 のアセンブリ部材と、
楔と、

20

を含み、前記楔は、前記第 2 のアセンブリ部材と前記楔とを摩擦係合させ、その結果、前記第 2 のアセンブリ部材の第 1 の方向の移動時に、前記第 1 及び第 2 のアセンブリ部材を互いに係合させ、さらに、前記第 2 のアセンブリ部材の前記第 1 の方向とは反対の方向の移動時に、前記第 1 及び第 2 のアセンブリ部材の相対移動を可能にするために、楔面と選択的に係合することができる、非復帰アセンブリ。

【請求項 7 1】

2 つの構造部材間を連結する連結装置の一部として使用する非復帰装置であって、
第 1 の構造部材と連結するための第 1 の装置部材と、
第 2 の構造部材と連結するための第 2 の装置部材と、
前記第 2 の装置部材に対する前記第 1 の装置部材の第 1 の方向の強制移動のもとで、前記第 1 及び第 2 の装置部材を共にロックするように選択的に係合できる摩擦係合アセンブリであって、さらに、前記第 2 の装置部材に対する前記第 1 の装置部材の前記第 1 の方向とは反対の方向の初期押しの結果として、前記第 1 及び第 2 の装置部材を解放し、その相対移動を可能にする摩擦係合アセンブリと、
を含む、非復帰装置。

30

【請求項 7 2】

前記非復帰装置は、前記第 1 の装置部材の強制移動サイクル時に、前記第 2 の装置部材に対する前記第 1 の装置部材の前記第 1 の方向とは反対の方向の段階的移動を可能にする、請求項 7 1 に記載の非復帰装置。

40

【請求項 7 3】

前記第 2 の装置部材に対する前記第 1 の装置部材の第 1 の方向の移動は、前記第 1 及び第 2 の装置部材の互いから離れる方向の移動を含む、請求項 7 1 又は 7 2 に記載の非復帰装置。

【請求項 7 4】

前記第 2 の装置部材に対する前記第 1 の装置部材の第 1 の方向の移動は、前記第 1 及び第 2 の装置部材の互いの方に向かう移動を含む、請求項 7 1 又は 7 2 に記載の非復帰装置。

【請求項 7 5】

50

前記第 1 の装置部材の前記第 1 の方向の前記強制移動に係わる力の増大により、前記摩擦係合アセンブリによってもたらされる摩擦力が比例増大する、請求項 7 1～7 4 のいずれか一項に記載の非復帰装置。

【請求項 7 6】

前記摩擦係合アセンブリは、前記第 1 及び第 2 の装置部材間に取り付けられた少なくとも 1 つの楔を含む、請求項 7 1～7 5 のいずれか一項に記載の非復帰装置。

【請求項 7 7】

前記摩擦係合アセンブリは、前記少なくとも 1 つの楔の食い込み動作によって係合する、請求項 7 1～7 6 のいずれか一項に記載の非復帰装置。

【請求項 7 8】

前記少なくとも 1 つの楔は、食い込み状態に向かって付勢され、前記摩擦係合アセンブリは、前記食い込み状態において係合する、請求項 7 7 に記載の非復帰装置。

【請求項 7 9】

前記第 1 の装置部材及び第 2 の装置部材の一方は、前記少なくとも 1 つの楔に接触し、前記楔を前記第 1 の装置部材及び第 2 の装置部材の他方と楔係合させる楔面を含み、前記第 1 及び第 2 の装置部材と前記楔要素との間の係合により、前記第 1 及び第 2 の装置部材は互いにロックする、請求項 7 6～7 8 のいずれか一項に記載の非復帰装置。

【請求項 8 0】

前記少なくとも 1 つの楔は、前記第 1 の装置部材及び第 2 の装置部材の他方と係合する少なくとも 1 つの歯又は隆起を含む、請求項 7 9 に記載の非復帰装置。

【請求項 8 1】

前記少なくとも 1 つの楔は、前記第 1 の装置部材及び第 2 の装置部材の他方と係合する複数の鋸歯状歯を有する面を含む、請求項 7 9 に記載の非復帰装置。

【請求項 8 2】

少なくとも 2 つの楔が設けられ、前記少なくとも 2 つの楔は、合わせて略円錐形又は円錐台形の本体を画定し、前記楔面の輪郭は、略円錐形又は円錐台形の本体に実質的に合致する、請求項 7 9～8 1 のいずれか一項に記載の非復帰装置。

【請求項 8 3】

前記少なくとも 1 つの楔を付勢して、前記楔面と係合させるバイアスが設けられる。請求項 7 9～8 2 のいずれか一項に記載の非復帰装置。

【請求項 8 4】

前記少なくとも 1 つの楔は、前記第 1 の装置部材及び第 2 の装置部材の一方に旋回可能に連結された摩擦係合要素を含み、前記カムは、前記第 1 の装置部材及び第 2 の装置部材の他方と係合した状態に向かって旋回可能に付勢される、請求項 7 6～7 8 のいずれか一項に記載の非復帰装置。

【請求項 8 5】

前記摩擦係合要素はカムを含む、請求項 8 4 に記載の非復帰装置。

【請求項 8 6】

前記カムは、前記第 2 の装置部材に対する前記第 1 の装置部材の第 1 の方向の移動により、前記第 1 の装置部材及び第 2 の装置部材の他方と摩擦係合し、前記第 1 及び第 2 の装置部材を共にロックするように構成されたカム輪郭を含む、請求項 8 5 に記載の非復帰装置。

【請求項 8 7】

前記カムの初期の摩擦係合は、前記第 1 及び第 2 の装置部材の他方の方を向いた前記カムのバイアスにより起こり、さらなる摩擦係合は、前記第 1 及び第 2 の装置部材の他方の方に向かう前記カムの旋回動作によって起こる、請求項 8 6 に記載の非復帰装置。

【請求項 8 8】

前記第 2 の装置部材に対する前記第 1 の装置部材の第 1 の方向の移動時に、前記カムの初期摩擦係合により、前記カムが旋回して前記第 1 及び第 2 の装置部材の他方とさらに係合する、請求項 8 7 に記載の非復帰装置。

10

20

30

40

50

【請求項 89】

前記カムは、前記第1及び第2の装置部材の他方に接触するための複数の突起又は歯を含む、請求項84～88のいずれか一項に記載の非復帰装置。

【請求項 90】

前記少なくとも1つの楔は、1対のカムを含み、前記カム対の各カムは、前記第1及び第2の装置部材の他方の対向する部分に作用する、請求項84～89のいずれか一項に記載の非復帰装置。

【請求項 91】

前記カム対は、カムクリートの形態を取る、請求項90に記載の非復帰装置。

【請求項 92】

第1の構造部材を建造物又は構造物の、或いは建造物又は構造物用の第2の構造部材に連結する連結装置であって、

前記第1の構造部材の、又は前記第1の構造部材と係合する第1の連結装置部材と、

前記第2の構造部材に担持され、横材を含む第2の連結装置部材であって、前記横材は、第1の方向で（例えば、前記第2の構造部材の穴に入ることによって）前記第2の構造部材の面に当接する、第2の連結装置部材と、
を含み、

前記第1の連結装置部材及び第2の連結装置部材の一方は一連の歯を有し、前記第1の連結装置部材及び第2の連結装置部材の他方は歯止めを有し、前記歯止め及び歯は、

（A）前記第1の構造部材及び前記第2の構造部材を（前記第1の方向とは反対の）第2の方向に分離するように作用する力の影響下で、

a. 力によって生じる前記横材の変形（例えば、降伏）と、

b. 前記横材が前記第2の構造部材に当接した位置で、前記横材が原因で起こる、力によって生じる前記第2の構造部材の材料の変形（例えば、潰れ）と、の少なくとも1つから生じるそのような任意の分離を除いて、前記第1及び第2の構造部材間の前記分離を防止し、

（B）第1の方向の次の変形で、前記第1及び第2の構造部材間のラッチ式移動を可能にする、

ために前記第1及び第2の連結装置部材間でラッチを形成するように構成される、連結装置。

【請求項 93】

前記変形は、前記第2の構造部材の材料で生じる請求項92に記載の連結装置。

【請求項 94】

前記変形は、前記第2の構造部材及び前記横材の材料で生じる、請求項92又は93に記載の連結装置。

【請求項 95】

前記第2の連結装置は、前記第2の構造部材に対して前記第1の方向に移動することができ、前記第2の方向の移動を制限される（好ましくは阻止される）、請求項92～94のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 96】

前記第2の構造部材は、木材でできている、請求項92～95のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 97】

前記横材が当接する面は、押潰し可能な材料で形成される、請求項92～96のいずれか一項に記載の連結装置。

【請求項 98】

前記押潰し可能な材料は、前記第2の構造部材の挿入物によって形成される、請求項97に記載の連結装置。

【請求項 99】

第1の構造部材と、

10

20

30

40

50

前記第 1 の構造部材の質量又は重量、或いは前記第 1 の構造部材によって担持される質量又は重量の少なくとも一部を支持する、基礎か又は他のもののいずれかとしての第 2 の構造部材であって、前記第 1 の構造部材が、直接的に又は間接的に載った第 2 の構造部材と、

前記第 2 の構造部材の外表面又は内表面又は両方に作用する、相互係合される第 1 の保持器部分と、前記第 1 の構造部材に固定される、又は第 1 の構造部材に対して固定される、又はその両方である第 2 の保持器部分とを含む保持器と、
の構造物において、

前記第 1 の保持器部分及び第 2 の保持器部分の前記相互係合は、

a) 前記第 1 の構造部材の前記第 2 の構造部材に向かう移動を可能にし、

b) 前記第 1 の構造部材の材料が塑性変形することなく、前記第 1 の構造部材が前記第 2 の構造部材から離れる方向に移動するのを妨げる、構造物。

【請求項 100】

前記相互係合は、材料干渉タイプの相互作用である、請求項 99 に記載の構造物。

【請求項 101】

ラチェットタイプの相互作用は、特に、ラチェットタイプの相互作用である、請求項 100 に記載の構造物。

【請求項 102】

前記相互係合は、摩擦タイプの相互作用である、請求項 99 に記載の構造物。

【請求項 103】

前記相互係合は、ラチェットタイプの相互作用以外のタイプである、請求項 99 に記載の構造物。

【請求項 104】

前記第 1 の構造部材は、前記第 2 の構造部材に載り、前記第 2 の構造部材は、前記第 1 の構造部材の重量及び／又は前記第 1 の構造部材によって担持される重量の少なくとも一部を支持する、請求項 99 ～ 102 のいずれか一項に記載の構造物。

【請求項 105】

前記第 1 及び第 2 の構造部材の少なくとも一方は木材からなる、請求項 99 ～ 104 のいずれか一項に記載の構造物。

【請求項 106】

前記第 1 又は第 2 の構造部材のいずれか、或いは両方の塑性変形は、木材繊維の潰れによる、請求項 105 に記載の構造物。

【請求項 107】

任意の 1 つ又は複数の図を参照して、本明細書で説明したものと実質的に同様の連結装置。

【請求項 108】

任意の 1 つ又は複数の図を参照して、本明細書で説明した非復帰装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、建造物構成要素、特に、建造物構造物の構造部材を連結するための構成要素に関する。

【背景技術】

【0002】

建造物構造物は、地震中などに異常な荷重がかかることがある。構造物は、現在では壊滅的な破壊なしに、これらの荷重に対処するように設計されている。しかし、構造物又は構造物の一部の損害は避けられず、ある程度妥当な、又は意図されたものである。特に、建造物構成要素又は材料の予測可能な亀裂又は塑性降伏は、事象のエネルギーを吸収することを意図することができ、ピーク荷重又は移動を抑制し、したがって、より重大な障害のリスクを低くする。

10

20

30

40

50

【0003】

このタイプの予測可能な損傷の一例は、木製部材と構造物の他の要素との間の連結部で起こる。木製部材は、1つ又は複数のボルトなどの留め具によって、1つ又は複数のフランジに連結され、極端な力が、留め具に接する木材を押し潰すことがある。この潰れは、大きなエネルギー吸収体であり得る。

【0004】

しかし、周期的な力又は移動を誘発する地震などの事象では、木製部材は、留め具に対して交替的に強制移動することがある。第1のサイクルにおける振動に誘発された押潰しは空洞を空け、留め具と木製部材との間のある程度の「遊び」を可能にする。この遊びは、次の振動サイクルにおいて、連結部のエネルギー吸収性に悪影響を及ぼす。

10

【0005】

地震荷重がかかる木造建造物において、地震の力に抗して地震の力を減衰させる先行技術の構造連結部の問題解決策は、主に、留め具（ボルト又はだぼ）の降伏と留め具による木材繊維の潰れとの組み合わせに基づく。これは、ある程度の変形能とエネルギー散逸とを達成する。しかし、地震荷重は周期的であり、荷重のかかる状態と荷重のかからない状態が繰り返される。繊維の潰れは、不可逆であるので、潰れた木材領域は、事象の次のサイクルにおいて即座に応答しない。この「緩み」又は「遊び」は、「ピンチング」と称される連結応答の遅れをもたらす。ピンチングとは、次のサイクルでの地震励振に抗するために利用できるエネルギー量が限定されることを意味する。

【0006】

20

これは、図1～3に示されている。図1は、先行技術の典型的な連結部を示している。第1の構造部材100、例えば、木製柱は、第2の構造部材102、例えば、基礎又は土台に接している。1つ又は複数のブラケット104は、例えば、ボルト106によって、第2の構造部材102にボルト留めされている。ブラケットは、第1の構造部材100の外面に沿って延びている。各ブラケット104は、開孔108を含む。ボルト110は、開孔108を貫通し、第1の構造部材100の穴112を貫通している。ボルトは、ボルトの頭部114及びナット116によって所定の位置に固定されている。

【0007】

他の例示的なブラケットには、木製柱の端部のスロットに嵌入される単一フランジを有するブラケットがあり、これらのブラケットは、コンクリート土台又は基礎に直接固定することを意図された構成物などの第2の構造部材に固定する代替手段を有する。

30

【0008】

図2a～2eは、図1の連結部が、強力な地震で生じた周期的な加重に応答すると予測され得る態様を示している。

【0009】

図2aで、柱100は、上方に向かって（又は矢印120で示すように、第2の構造部材102から離れる方向に）押されて、例えば、端部領域118でボルト110を曲げ、ボルト110の下領域を押し潰している。事象のこの段階の荷重－スリップ曲線が、図3aに線300で示されている。荷重はy軸上に示され、移動はx軸上に示されている。荷重は、最初に、ボルト及び木材の弾性変形を通じて増大し、次いで、少なくとも、木材が（例えば、押潰しによって）塑性降伏し始めたときに、平坦域に入り始める。吸収されたエネルギーは、この曲線の下陰影領域301で示されている。

40

【0010】

図2bでは、荷重サイクルの次の反対段階において、ポスト100は下方に（又は矢印122で示す方向に）押されて、ボルト110をまっすぐにする。事象のこの段階の荷重－スリップ曲線が、図3bに線302で示されている。荷重は、ボルト及び木材の弾性変形が解除されると、すぐに小さくなる。次いで、一部のエネルギーは、ボルトが変形して、曲がった状態から初期の直線状態に向かって戻るときにボルトによって吸収される。

【0011】

図2cで、荷重の次のサイクルにおいて、柱100は、再度上方に向かって押されて、

50

ボルト 110 を再度曲げ、ボルト 110 の下の領域 124 を、例えば、完全に柱の幅にわたって押し潰している。事象のこの段階の荷重－スリップ曲線が、図 3 c に線 304 で示されている。

【0012】

荷重は、最初に、ボルトだけの弾性及び塑性変形を通じてゆっくりと増大し、端部領域 118 の木材は、最初の上方移動によってすでに潰れている。ボルトが変形すると、ボルトは、木材に最大限の圧力をかけ、荷重は、木材が 308 で潰れ始めるまで、木材の弾性変形を通じて 306 から上昇する。塑性降伏は、この上方に向かうサイクルが 310 で終了するまで 308 から続く。これは、ボルト 110 の後ろに大きなギャップ 123 を空ける。吸収されたエネルギーは、この曲線の下に陰影領域 312 で示されている。

10

【0013】

図 2 d で、柱 100 は、再度下方に押されて、木材及びボルトにかかる弾性荷重を解放し、次いで、ボルト 110 をまっすぐにする。事象のこの段階の荷重－スリップ曲線が、図 3 d に線 313 で示されている。ボルト 110 に隣接するギャップ 123 は、この時点でボルトの他方の側に移り、連結部に現在存在する遊びを示している。プレート 104 は、構造部材 100 の両側に押し付けることができるので、それでもなお、連結部に大きな表面剛性が存在し得るが、遊びは、次のサイクルで連結部がどのようにエネルギーを吸収するかに影響を及ぼす。

【0014】

図 2 e で、柱 100 は、再度上方に向かって矢印 122 の方向に押されて、ボルト 110 を曲げ、ボルト 110 の下の領域を、例えば、完全に柱の幅にわたって押し潰している。事象のこの段階の荷重－スリップ曲線が、図 3 e に線 314 で示されている。荷重は、連結部に発生した遊びに起因して大きく移動するまで全く増大しない。次いで、荷重は、最初に、ボルトだけの弾性及び塑性変形を通じて 316 からゆっくりと増大し、端部領域 118 の木材は、最初の上方移動によってすでに潰れている。ボルトが変形すると、ボルトは、木材に最大限の圧力をかけ、荷重は、木材が 320 で潰れ始めるまで、木材の弾性変形を通じて 318 から上昇する。塑性降伏は、この上方に向かうサイクルが 322 で終了するまで 320 から続く。これは、ボルト 110 の後ろにさらにより大きなギャップ 126 を空ける。吸収されたエネルギーは、この曲線の下に陰影領域 324 で示されている。

20

【0015】

これらの図で示したように、荷重の繰返しサイクル時に、連結部のエネルギー吸収は、移動の最初の部分が連結部の遊びを吸収するので、各上方に向かう移動の後期まで累進的に遅れる。

30

【0016】

本明細書では、特許明細書、他の外部文献、又は他の情報源を参照し、これは、通常、本発明の特徴を説明するための背景を示すためである。特に別途明記されない限り、そのような外部文献の参照は、任意の管轄に属するそのような文献、又はそのような情報源が、先行技術である、又は当技術分野の共通常識の一部を形成することを認めたものと解釈すべきでない。

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

本発明の目的は、上記の欠点を何らかの方法で解決する、又は少なくとも、社会に有益な選択をもたらす構造物の構造部材用の連結部を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記に鑑み、本発明は、概略的には言えば、第 1 及び第 2 の構造部材間を連結する連結装置とすることができ、連結装置は、

使用時に、第 1 の方向で第 1 の構造部材の押し潰し可能部分に当接する荷重作用部材と、荷重作用部材を第 2 の構造部材から初期の距離だけ離れた位置に保持する保持器と、

50

第1の構造部材の強制移動の連続サイクルにおいて、第1の構造部材が、第1の方向とは反対の方向に強制移動するときに、荷重作用部材が第1の構造部材の押潰し可能部分を段階的に押し潰し、次いで、第1の構造部材が第1の方向に移動するときに、荷重作用部材の保持位置が、第2の構造部材に対して第1の方向に移動するように動作する非復帰機構と、を含む。

【0019】

好ましくは、第1の構造部材の押潰し可能部分の段階的な潰れは、第2の構造部材に対する荷重作用部材の保持により、第1の方向とは反対の方向の第1の構造部材の強制移動時に起こる。

10

【0020】

好ましくは、第2の構造部材に対する荷重作用部材の保持は、係合状態にあるときに、非復帰機構によってもたらされる。

【0021】

好ましくは、非復帰機構は、第1の装置部材の強制移動サイクル時に、第2の装置部材に対する第1の装置部材の第1の方向とは反対の方向の段階的な移動を可能にする。

【0022】

好ましくは、非復帰機構は、第1の構造部材の移動サイクル中に、荷重作用部材の第1の方向とは反対の方向の移動を妨げ、さらに、荷重作用部材の第1の方向の少なくともいくつかの移動を可能にするように構成される。

20

【0023】

好ましくは、第1の構造部材の押潰し可能部分の潰れは、第1の構造部材が、第1の方向とは反対の方向に強制移動し、非復帰機構が係合状態にあるときに起こり、

第2の構造部材に対する荷重作用部材の保持位置の第1の方向の移動は、非復帰機構が解放状態にあるときに起こる。

【0024】

好ましくは、非復帰機構の係合状態において、荷重作用部材は、第2の構造部材に対して第1の方向とは反対の方向に移動するのを妨げられる。

【0025】

好ましくは、非復帰機構の係合状態において、拘束連結が荷重作用部材と第2の構造部材との間に存在する。

30

【0026】

好ましくは、非復帰機構のその係合状態に至る動作は、第1の構造部材の第1の方向とは反対の方向の強制移動によって引き起こされる。

【0027】

好ましくは、非復帰機構は、非復帰機構を付勢してその係合状態にするバイアスを含む。

【0028】

好ましくは、バイアスはばねによる。

【0029】

好ましくは、第1の構造部材の押潰し可能部分に作用する荷重作用部材の第1の方向のバイアスがある。

40

【0030】

好ましくは、第2の構造部材の方を向いた荷重作用部材のバイアスがある。

【0031】

好ましくは、バイアス部材は、非復帰機構をその係合状態にするバイアスと、第2の構造部材の方を向いた荷重作用部材のバイアスとの両方をもたらす。

【0032】

好ましくは、単一のバイアス部材は、非復帰機構をその係合状態にするバイアスと、第2の構造部材の方を向いた荷重作用部材のバイアスとの両方をもたらす。

50

【0033】

好ましくは、単一のバイアス要素はばねである。

【0034】

好ましくは、解放状態に向かう非復帰機構の動作は、第2の構造部材に対する第1の構造部材の第1の方向の移動によってもたらされる。

【0035】

好ましくは、非復帰機構は、荷重作用部材と第1の構造部材の押潰し可能部分との間の接触力が閾値未満に低下することで解放される。

【0036】

好ましくは、接触力の低下は、第2の構造部材の方に向かう荷重作用部材のバイアスによって生じる力の大きさ未満の大きさまでの低下を含む。

10

【0037】

好ましくは、非復帰機構の係合は、少なくとも1つの摩擦係合部材の摩擦係合による。

【0038】

好ましくは、第1の構造部材の第1の方向の強制移動に係わる力の増大により、摩擦係合アセンブリによってもたらされる摩擦力が比例増大する。

【0039】

好ましくは、非復帰機構は、第1の構造部材に連結された第1の機構部材と、第2の構造部材に連結された第2の機構部材とを含む。

【0040】

20

好ましくは、少なくとも1つの摩擦係合部材は、少なくとも1つの楔を含む。

【0041】

好ましくは、第1の機構部材及び第2の機構部材の一方は、少なくとも1つの楔に接触し、その楔を第1の機構部材及び第2の機構部材の他方と摩擦係合させる楔面を含み、第1及び第2の装置部材と楔要素との間の係合は、それぞれ対応する第1及び第2の構造部材を共にロックするものである。

【0042】

好ましくは、少なくとも1つの楔は、第1の機構部材及び第2の機構部材の他方と係合する少なくとも1つの歯又は隆起を含む。

【0043】

30

好ましくは、少なくとも1つの楔は、第1の装置部材及び第2の装置部材の他方と係合する複数の鋸歯状歯を含む。

【0044】

好ましくは、少なくとも2つの楔が設けられ、少なくとも2つの楔は、共に略円錐形又は円錐台形の本体を画定し、楔面の輪郭は、略円錐形又は円錐台形の本体に実質的に合致する。

【0045】

好ましくは、少なくとも1つの楔を付勢して、楔面と係合させるバイアスが設けられる。

【0046】

40

好ましくは、少なくとも1つの摩擦係合部材は、第1の機構部材及び第2の機構部材の一方に旋回可能に連結され、少なくとも1つの摩擦係合部材は、第1の装置部材及び第2の装置部材の他方との係合に向かって旋回可能に付勢される。

【0047】

好ましくは、摩擦係合要素はカムを含む。

【0048】

好ましくは、カムは、第2の構造部材に対する第1の構造部材の第1の方向の移動により、カムが第1の機構部材及び第2の機構部材の他方と摩擦係合して、第1及び第2の機構部材をロックし、その結果、第1及び第2の構造部材も共にロックするように構成されたカム輪郭を含む。

50

【0049】

好ましくは、カムの初期の摩擦係合は、第1及び第2の機構部材の他方の方を向いたカムのバイアスにより起こる。

【0050】

好ましくは、第2の装置部材に対する第1の装置部材の第1の方向の移動時に、第1及び第2の機構部材の他方とのカムの初期摩擦係合により、カムが旋回して第1及び第2の装置部材の他方とさらに係合する。

【0051】

好ましくは、カムは、第1及び第2の装置部材の他方に接触するための複数の突起又は歯を含む。

【0052】

好ましくは、少なくとも1つの楔は、1対のカムを含み、カム対の各カムは、第1及び第2の機構部材の他方の対向する部分に作用する。

【0053】

好ましくは、カム対は、カムクリートの形態を取り、第1及び第2の機構部材の他方の一部分は、カムクリートのカム間に配置される。

【0054】

好ましくは、第2の構造部材に対する第1の構造部材の第1の方向の移動は、第1及び第2の構造部材が互いから離れる方向の移動を含む。

【0055】

好ましくは、第2の構造部材に対する第1の構造部材の第1の方向の移動は、第1及び第2の構造部材が互いの方に向かう移動を含む。

【0056】

好ましくは、非復帰機構は保持器を含む。

【0057】

好ましくは、荷重作用部材を第2の構造部材から初期の距離だけ離れた位置に保持する保持器は、初期状態にあるときに、非復帰機構の機能によってもたらされる。

【0058】

さらなる態様では、本発明は、概略的に言えば、上記の連結装置を設置する方法とすることができ、その方法は、

a) 荷重支持部材を第1の方向で第1の構造部材の押潰し可能部分に当接できるように配置するステップと、

b) 第1の機構部材を第1の構造部材と連結するステップと、

c) 第2の機構部材を第2の構造部材と連結するステップと、

d) 非復帰機構に係合するのを可能にするために、解放要素を非復帰部材との結合部から取り出すステップと、を含む。

【0059】

さらなる態様では、本発明は、概略的に言えば、上記の連結装置をサービスする方法とすることができ、構造物の一部として設置された場合に、第1及び第2の構造部材の互いに対する第1の方向及び第2の方向の1つ又は複数の移動サイクル後に、移動サイクルは、第1の構造部材の押潰し可能部分の少なくとも一部の段階的な潰れをもたらし、方法は、

a) 非復帰機構を解放するために、解放要素を非復帰機構と結合するステップと、

b) 荷重作用部材を第1の構造部材の押潰し可能部分から遠ざけるために、荷重作用部材を第2の方向に移動させるステップと、

c) 少なくとも、第1の構造部材の押潰し可能部分の潰れた部分を除去し、その潰れた部分を潰れていない部分と交換するステップと、

d) 解放要素を非復帰機構との結合部から取り出し、荷重作用部材を第1の方向で第1の構造部材の押潰し可能部分に当接する状態に戻すステップと、

10

20

30

40

50

を含む。

【0060】

好ましくは、第1の構造部材は、分化された押潰し可能部分を含み、そのため、荷重作用部材の作用による押潰しは、分化された押潰し可能部分のみ、又は実質的に、分化された押潰し可能部分のみの潰れに作用し引き起こす。

【0061】

好ましくは、分化された押潰し可能部分全体が潰れ後に交換可能である。

【0062】

好ましくは、荷重作用部材を第1の方向で第1の構造部材と当接する状態に戻すのは、非復帰機構との結合部から解放要素を取り出した後に、荷重作用部材のバイアスによってもたらされる。

10

【0063】

好ましくは、第1の構造部材が、第1の方向とは反対の方向に強制移動する場合に、非復帰機構は、材料干渉によって機能する。

【0064】

好ましくは、荷重支持部材は、第1の構造部材を貫通し、保持器によって両端で支持される。

【0065】

好ましくは、保持器は、荷重支持部材と連結する第1の部分と、使用時に、第2の構造部材に固定される第2の部分とを含み、ラチェット機構は、第1及び第2の部分間で動作する直線ラチェットを含み、直線ラチェットは、保持器の第1の部分が、（使用時に）保持器の第2の部分に対して第1の方向にのみ移動するのを可能にする。

20

【0066】

好ましくは、ラチェット機構は、第1の構造部材に沿って、直線ラチェットとして、又は直線ラチェット内で動作する保持器の第1の部分上の1つ又は複数の歯を含む。

【0067】

好ましくは、保持器の第1の部分の1つ又は複数の歯は、第1の構造部材の面に直接係合するように設けられる。

【0068】

好ましくは、保持器の第1の部分は、第1の構造部材の中に部分的に延びる1つ又は複数の突起をさらに含み、この突起は、保持器の第1の部分が、使用時に保持器の第2の部分に対して移動するときに、保持器の第1の部分と第1の構造部材との間のスライドを妨げる、又は小さくするように構成される。

30

【0069】

好ましくは、保持器は、第1の構造部材に取り付けられた第3の部分をさらに含み、第3の部分は、保持器の第1の部分が、（使用時に）第1の方向と反対の方向にだけ保持器の第3の部分に対して移動するのを可能にするように、保持器の第1の部分とラチェット式に係合するように構成される。

【0070】

好ましくは、保持器は、第1の構造部材に固定可能なさらなる部分を含み、ラチェット機構は、保持器の第1の部分と保持器のさらなる部分との間で動作する直線ラチェットを含み、保持器のさらなる部分は、保持器の第1の部分が、（使用時に）第1の構造部材に沿って第1の方向にだけ移動するのを可能にする。

40

【0071】

好ましくは、保持器は、第1の構造部材の端部を受け入れる受け口を含む。

【0072】

好ましくは、保持器は、第2の構造部材に固定するための1つ又は複数のフランジを含む。

【0073】

さらなる態様では、本発明は、概略的に言えば、第1の構造体と第2の構造体との間の

50

連結部を含む構造物とすることができ、連結部は、上記の連結装置を含む。

【0074】

好ましくは、第1の構造部材は木材からなり、押潰し可能部分は、構造部材の分化されていない部分である。

【0075】

好ましくは、第1の構造部材は、分化された押潰し可能部分を含み、そのため、荷重作用部材の作用による押潰しは、分化された押潰し可能部分のみ、又は実質的に、分化された押潰し可能部分のみの潰れに作用し引き起こす。

【0076】

好ましくは、分化された押潰し可能部分は、潰れ後に交換可能である。

10

【0077】

さらなる態様では、本発明は、概略的に言えば、上記の連結装置を有する複数の連結部を含む構造物とすることができる。

【0078】

さらなる態様では、本発明は、概略的に言えば、上記の複数の連結部を含む構造物内の連結器とすることができ、

複数の連結部の少なくとも1つのラチェット機構は、第2の構造部材に対する荷重作用部材の第1の方向の移動を可能にするように構成され、

複数の連結部の少なくとも1つの非復帰機構は、第2の構造部材に対する荷重作用部材の第1の方向とは反対の方向の移動を可能にするように構成される。

20

【0079】

さらなる態様では、本発明は、概略的に言えば、第1及び第2の構造部材間を連結する連結装置とすることができ、連結装置は、

使用時に、第1の方向で第1の構造部材の押潰し可能部分に当接する荷重作用部材と、

第2の構造部材から距離を置いて荷重作用部材を保持し、第1の構造部材の強制移動サイクルにおいて、第1の構造部材が、第1の方向とは反対の方向に強制移動するときに、荷重作用部材が第1の構造部材の押潰し可能部分を段階的に押し潰し、次いで、第1の構造部材が第1の方向に移動するときに、荷重作用部材の保持される位置が、第2の構造部材に対して第1の方向に移動するように動作する非復帰機構と、を含む。

30

【0080】

さらなる態様では、本発明は、概略的に言えば、第1の構造部材を建築物又は構造物の、或いは建築物又は構造物用の第2の構造部材に連結する連結装置とすることができ、連結装置は、

第1の構造部材に連結され、横材を含む第1の連結装置部材であって、横材は、第1の方向で前記第1の構造部材の押潰し可能領域の面に当接し（例えば、横材は、第2の構造部材の穴に入る、好ましくは穴を貫通することができる）、前記面で第1の構造部材を押し潰すことができる、第1の連結装置部材と、

第2の構造部材に連結された第2の連結装置部材と、を含む、

40

a) 非復帰係合部が、第1及び第2の連結装置部材間に存在して、第1及び第2の連結装置部材間の、前記第1の方向とは反対の第2の方向の相対移動を妨げ、第1の方向の段階的な移動を可能にし、

b) それぞれ第2の方向の移動及び第1の方向の移動からなる、第1又は第2の構造部材の移動サイクル時に、横材は、前記領域が前記横材によって押し潰されたのにもかかわらず、第1の方向で面に当接したままである。

【0081】

好ましくは、非復帰係合部は、ラチェット式係合部を含み、第1の連結装置部材は、第1の構造部材によって担持され、第2の連結装置部材は、第2の構造部材の一部である、又は第2の構造部材と係合する。

50

【0082】

さらなる態様では、本発明は、概略的に言えば、建造物又は構造物の、或いは建造物又は構造物用の第1の構造部材と第2の構造部材とを連結する連結装置とすることができ、連結装置は、

第1の構造部材に連結され、横材を含む第1の連結装置部材であって、横材は、第1の方向で前記第1の構造部材の面に当接する（例えば、好ましくは、第1の構造部材の穴に入る）、第1の連結装置部材と、

第2の構造部材の一部である、又は第2の構造部材と係合した第2の連結装置部材と、

第1及び第2の連結装置部材間の、前記第1の方向とは反対の第2の方向の相対移動を妨げ、第1の方向の移動を可能にする、第1及び第2の連結装置部材間の非復帰係合部と、
を含み、

a) それにより、第1の構造部材の第2の方向の移動は、横材の変形及び／又は横材の下の第1の構造部材の潰れをもたらし、

b) 第1の構造部材の第1の方向の移動は、第1及び第2の連結装置部材の互いに対するラチェット動作をもたらす。

【0083】

好ましくは、非復帰係合部は、ラチェット式係合部を含み、第1の連結装置部材は、第1の構造部材によって担持され、第2の連結装置部材は、第2の構造部材の一部である、又は第2の構造部材と係合する。

【0084】

さらなる態様では、本発明は、概略的に言えば、構造部材間の固定又は拘束相互作用をもたらす方法とすることができ、方法は、通常なら構造物を往復運動させて構造物を分離させる外部入力を受けて、分離を抑制する少なくとも非復帰性の段階的係合部を含む。

【0085】

さらなる態様では、本発明は、概略的に言えば、下の支持体に、又は下の支持体に対して固定又は拘束される支柱又は間柱とすることができ、(1) 支柱又は間柱と、(2) 下の支持体との少なくとも1つは木材からなり、固定又は拘束により、周期的な分離を抑制する非復帰性の段階的な係合相互作用がもたらされる。

【0086】

さらなる態様では、本発明は、概略的に言えば、周期的な加重を受けて、段階的に縮小できる相互作用型固定又は拘束アセンブリによって、土台に保持される支柱又は間柱とすることができる。

【0087】

さらなる態様では、本発明は、概略的に言えば、第1及び第2の構造部材間の連結装置の一部として使用する非復帰アセンブリとすることができ、アセンブリは、

第1の構造部材と連結するための第1のアセンブリ部材と、

第2の構造部材と連結するための第2のアセンブリ部材と、

楔と、

を含み、楔は、第2のアセンブリ部材と楔を摩擦係合させ、その結果、第2のアセンブリ部材の第1の方向の移動時に、第1及び第2のアセンブリ部材を互いに係合させ、さらに、第2のアセンブリの第1の方向とは反対の方向の移動時に、第1及び第2のアセンブリ部材の相対移動を可能にするために、楔面と選択的に係合することができる。

【0088】

さらなる態様では、本発明は、概略的に言えば、2つの構造部材間を連結する連結装置の一部として使用する非復帰装置とすることができ、非復帰装置は、

第1の構造部材と連結するための第1の装置部材と、

第2の構造部材と連結するための第2の装置部材と、

第2の装置部材に対する第1の装置部材の第1の方向の強制移動のもとで、第1及び第2の装置部材を共にロックするように選択的に係合できる摩擦係合アセンブリであって、

さらに、第2の装置部材に対する第1の装置部材の第1の方向とは反対の方向の初期押しの結果として、第1及び第2の装置部材を解放し、その相対移動を可能にする摩擦係合アセンブリと、を含む。

【0089】

好ましくは、非復帰装置は、第1の装置部材の強制移動サイクル時に、第2の装置部材に対する第1の装置部材の第1の方向とは反対の方向の段階的移動を可能にする。

【0090】

好ましくは、第2の装置部材に対する第1の装置部材の第1の方向の移動は、第1及び第2の装置部材の互いから離れる方向の移動を含む。

10

【0091】

好ましくは、第2の装置部材に対する第1の装置部材の第1の方向の移動は、第1及び第2の装置部材の互いの方に向かう移動を含む。

【0092】

好ましくは、第1の装置部材の第1の方向の強制移動に係わる力の増大により、摩擦係合アセンブリによってもたらされる摩擦力が比例増大する。

【0093】

好ましくは、摩擦係合アセンブリは、第1及び第2の装置部材間に取り付けられた少なくとも1つの楔を含む。

【0094】

20

好ましくは、摩擦係合アセンブリは、少なくとも1つの楔の食い込み動作によって係合する。

【0095】

好ましくは、少なくとも1つの楔は、組込み状態に向かって付勢され、摩擦係合アセンブリは、この食い込み状態において係合する。

【0096】

好ましくは、第1の装置部材及び第2の装置部材の一方は、少なくとも1つの楔に接触し、その楔を第1の装置部材及び第2の装置部材の他方と楔係合させる楔面を含み、第1及び第2の装置部材と楔要素との間の係合により、第1及び第2の装置部材が互いにロックする。

30

【0097】

好ましくは、少なくとも1つの楔は、第1の装置部材及び第2の装置部材の他方と係合する少なくとも1つの歯又は隆起を含む。

【0098】

好ましくは、少なくとも1つの楔は、第1の装置部材及び第2の装置部材の他方と係合する複数の鋸歯状歯を有する面を含む。

【0099】

好ましくは、少なくとも2つの楔が設けられ、少なくとも2つの楔は、共に略円錐形又は円錐台形の本体を画定し、楔面の輪郭は、略円錐形又は円錐台形の本体に実質的に合致する。

40

【0100】

好ましくは、少なくとも1つの楔を付勢して、楔面と係合させるバイアスが設けられる。

【0101】

好ましくは、少なくとも1つの楔は、第1の装置部材及び第2の装置部材の一方に旋回可能に連結された摩擦係合要素を含み、カムは、第1の装置部材及び第2の装置部材の他方と係合した状態に向かって旋回可能に付勢される。

【0102】

好ましくは、摩擦係合要素はカムを含む。

【0103】

50

好ましくは、カムは、第2の装置部材に対する第1の装置部材の第1の方向の移動により、第1の装置部材及び第2の装置部材の他方と摩擦係合し、第1及び第2の装置部材を共にロックするように構成されたカム輪郭を含む。

【0104】

好ましくは、カムの初期の摩擦係合は、第1及び第2の装置部材の他方の方を向いたカムのバイアスにより起こり、さらなる摩擦係合は、第1及び第2の装置部材の他方の方に向かうカムの旋回動作によって起こる。

【0105】

好ましくは、第2の装置部材に対する第1の装置部材の第1の方向の移動時に、カムの初期摩擦係合により、カムが旋回して第1及び第2の装置部材の他方とさらに係合する。

10

【0106】

好ましくは、カムは、第1及び第2の装置部材の他方に接触するための複数の突起又は歯を含む。

【0107】

好ましくは、少なくとも1つの楔は1対のカムを含み、カム対の各カムは、第1及び第2の装置部材の他方の対向する部分に作用する。

【0108】

好ましくは、カム対は、カムクリートの形態を取る。

【0109】

さらなる態様では、本発明は、概略的に言えば、第1の構造部材を建造物又は構造物の、或いは建造物又は構造物用の第2の構造部材に連結する連結装置とすることができ、連結装置は、

20

第1の構造部材の、又は第1の構造部材と係合する第1の連結装置部材と、

第2の構造部材に担持され、横材を含む第2の連結装置部材であって、横材は、（例えば、第2の構造部材の穴に入ることによって）第1の方向で前記第2の構造部材の面に当接する、第2の連結装置部材と、
を含む、

第1の連結装置部材及び第2の連結装置部材の一方は一連の歯を有し、第1の連結装置部材及び第2の連結装置部材の他方は歯止めを有し、歯止め及び歯は、

（A）第1の構造部材及び第2の構造部材を（前記第1の方向とは反対の）第2の方向に分離するように作用する力の影響下で、

30

a. 力によって生じる横材の変形（例えば、降伏）と、

b. 前記横材が前記第2の構造部材に当接した位置で、横材が原因で起こる、力によって生じる第2の構造部材の材料の変形（例えば、潰れ）と、の少なくとも1つから生じるそのような任意の分離を除いて、第1及び第2の構造部材間の分離を防止し、

（B）第1の方向の次の変形で、第1及び第2の構造部材間のラッチ式移動を可能にする、
ために第1及び第2の連結装置部材間でラッチを形成するように構成される。

【0110】

好ましくは、前記変形は、前記第2の構造部材の材料で生じる。

40

【0111】

好ましくは、前記変形は、前記第2の構造部材及び横材の材料で生じる。

【0112】

好ましくは、前記第2の連結装置は、前記第2の構造部材に対して前記第1の方向に移動することができ、第2の方向の移動を制限される（好ましくは阻止される）。

【0113】

好ましくは、第2の構造部材は、木材でできている。

【0114】

好ましくは、前記横材が当接する面は、押潰し可能な材料で形成される。

【0115】

50

好ましくは、押潰し可能な材料は、前記第 2 の構造部材の挿入物によって形成される。

【0116】

さらなる態様では、本発明は、概略的に言えば、

第 1 の構造部材と、

第 1 の構造部材の質量又は重量、或いは第 1 の構造部材によって担持される質量又は重量の少なくとも一部を支持する、基礎か又は他のもののいずれかとしての第 2 の構造部材であって、第 1 の構造部材が、直接的に又は間接的に載った第 2 の構造部材と、

第 2 の構造部材の外面又は内面又は両方に作用する、相互係合される第 1 の保持器部分と、第 1 の構造部材に固定される、又は第 1 の構造部材に対して固定される、又はその両方である第 2 の保持器部分とを含む保持器と、

の構造物とすることができ、

第 1 の保持器部分及び第 2 の保持器部分の相互係合は、

a) 第 1 の構造部材の第 2 の構造部材に向かう移動を可能にし、

b) 第 1 の構造部材の材料が塑性変形することなく、第 1 の構造部材が第 2 の構造部材から離れる方向に移動するのを妨げる。

【0117】

好ましくは、相互係合は、材料干渉タイプの相互作用である。

【0118】

好ましくは、ラチェットタイプの相互作用は、特に、ラチェットタイプの相互作用である。

【0119】

好ましくは、相互係合は、摩擦タイプの相互作用である。

【0120】

好ましくは、相互係合は、ラチェットタイプの相互作用以外のタイプである。

【0121】

好ましくは、第 1 の構造部材は、第 2 の構造部材に載り、第 2 の構造部材は、第 1 の構造部材の重量及び／又は第 1 の構造部材によって担持される重量の少なくとも一部を支持する。

【0122】

好ましくは、第 1 及び第 2 の構造部材の少なくとも一方は木材からなる。

【0123】

好ましくは、第 1 又は第 2 の構造部材のいずれか、或いは両方の塑性変形は、木材繊維の潰れによる。

【0124】

さらなる態様では、本発明は、概略的に言えば、本明細書において 1 つ又は複数の任意の図を参照して説明されるのと実質的に同様の連結装置とすることができる。

【0125】

さらなる態様では、本発明は、概略的に言えば、本明細書において 1 つ又は複数の任意の図面を参照して説明される非復帰装置とすることができる。

【0126】

本明細書、及び示した特許請求の範囲で使用される「含むこと」という用語は、「少なくとも部分的に〜で構成される」ことを意味する。「含むこと」という用語を含む本明細書、及び示した特許請求の範囲での各記述を解釈する場合に、その用語を前に置かれたものの以外の特徴部も存在し得る。「含む」などの関連用語も、同じ態様で解釈すべきである。

【0127】

本発明は、概略的に言えば、本願の明細書で個々に又は全体として言及される、又は示される部分、要素、及び特徴部と、任意の 2 つ以上の前記部分、要素、及び特徴部の任意の又はすべての組み合わせとに存するとすることもでき、本発明が関係する当技術分野の公知の等価物を有する特定の完全体が本明細書で説明され、そのような公知の等価物は、

10

20

30

40

50

個々に説明したのと同様に、本明細書に援用されると考えられる。

【0128】

本発明は、前述のものに存し、さらに、以下が示す構造を単なる例とみなす。

【0129】

本発明の好ましい実施形態が、単なる例として、図面を参照して説明される。

【図面の簡単な説明】

【0130】

【図1】図1は、先行技術による連結部の断面図である。

【図2】図2a～2eは、先行技術の連結部が周期的事象を受けたときの「遊び」の形成を示す一連の断面図である。

【図3】図3a～3eは、図2a～2eに示す一連の事象に対応する一連の荷重－スリップ曲線であり、各図3a、3c、3eの陰影領域は、構造部材の一部分の潰れによって吸収されたエネルギーを示している。

【図4a】図4aは、本明細書での一実施形態による連結部の断面図である。

【図4b】図4bは、図4aの連結部の側面図である。

【図5】図5a～5eは、この連結部が周期的事象を受けたときにどのように挙動すると予測されるかを示す一連の断面図である。

【図6】図6a～6eは、図5a～5eに示す一連の事象に対応する一連の荷重－スリップ曲線であり、各図6a、6c、6eの陰影領域は、構造部材の一部分の潰れによって吸収されたエネルギーを示している。

【図7】図7は、本明細書での別の実施形態による連結部の断面図である。

【図8】図8a～8dは、この連結部が周期的事象を受けたときにどのように挙動すると予測されるかを示す一連の断面図である。

【図9】図9は、本明細書での別の実施形態による連結部の断面図である。

【図10】図10a～10cは、本明細書での別の実施形態による連結部と、周期的事象での連結部の予測される挙動との断面図である。

【図11】図11は、本明細書での別の実施形態による連結部の断面図である。

【図12】図12a～12bは、構造部材の形態に関する変形版の断面図である。

【図13】図13a～13cは、本明細書で説明する実施形態による連結部の可能な位置を示す構造物の図である。

【図14】図14a～14cは、本明細書での別の実施形態による組み合わされた連結部の断面図である。

【図15】図15a～15dは、本明細書での別の実施形態による組み合わされた連結部の断面図である。

【図16】図16は、本明細書での別の実施形態による連結部の断面図である。

【図17】図17は、別の実施形態による、2つの構造部材に連結された場合の連結部又は連結装置の正面図である。

【図18】図18は、別の実施形態による、2つの構造部材に連結された場合の連結部又は連結装置の側面図である。

【図19】図19a～19dは、連結装置の非復帰機構を含む図17及び図18の連結装置のさらなる細部を示している。

【図20】図20a～20cは、図17及び図18の連結装置の非復帰機構の動作を示している。

【図21】図21a～21bは、図17及び図18の構成のさらなる細部を示している。

【図22a】図22aは、第1の構造部材が、周期的事象の一部として、第2の方向の強制移動を受けた場合に、この連結装置がどのように挙動すると予測されるかを示す断面図である。

【図22b】図22bは、図22aに示す事象に対応する荷重－スリップ曲線である。

【図22c】図22cは、図22aに示す事象に対応する荷重－スリップ曲線であり、陰影領域は、構造部材の一部分の潰れによって吸収されたエネルギーを示している。

10

20

30

40

50

【図 2 3 a】図 2 3 a は、第 1 の構造部材が、周期的事象の一部として、第 1 の方向に戻ることができる場合に、図 2 2 a の事象の次に、この連結装置がどのように挙動すると予測されるかを示す断面図である。

【図 2 3 b】図 2 3 b は、図 2 3 a に示す事象に対応する荷重－スリップ曲線である。

【図 2 3 c】図 2 3 c は、図 2 3 a に示す事象に対応する荷重－スリップ曲線であり、この事象によって吸収される有効エネルギーがごくわずかしかな、又は全くないことを示している。

【図 2 4 a】図 2 4 a は、第 1 の構造部材が、周期的事象の一部として、第 2 の方向に再度押される場合に、図 2 3 a の事象の次に、この連結装置がどのように挙動すると予測されるかを示す断面図である。

10

【図 2 4 b】図 2 4 b は、図 2 4 a に示す事象に対応する荷重－スリップ曲線である。

【図 2 4 c】図 2 4 c は、図 2 4 a に示す事象に対応する荷重－スリップ曲線であり、陰影領域は、構造部材の一部分の潰れによって吸収されたエネルギーを示している。

【図 2 5 a】図 2 5 a は、第 1 の構造部材が、周期的事象の一部として、第 1 の方向に戻ることができる場合に、図 2 4 a の事象の次に、この連結装置がどのように挙動すると予測されるかを示す断面図である。

【図 2 5 b】図 2 5 b は、図 2 5 a に示す事象に対応する荷重－スリップ曲線である。

【図 2 5 c】図 2 5 c は、図 2 5 a に示す事象に対応する荷重－スリップ曲線であり、陰影領域は、構造部材の一部分の潰れによって吸収されたエネルギーを示している。

【図 2 6】図 2 6 a ～ 2 6 c は、連結装置のさらなる細部を示している。

20

【図 2 7】図 2 7 a ～ 2 7 c は、連結装置を設置するプロセスのステップを示している。

【図 2 8】図 2 8 a ～ 2 8 b は、図 1 7 及び図 1 8 の連結装置の別の用途を示している。

【図 2 9】図 2 9 は、連結装置のさらなる実施形態を示している。

【図 3 0】図 3 0 は、連結装置のさらなる実施形態を示している。

【発明を実施するための形態】

【0 1 3 1】

本発明は、建造物又は構造物における構造部材の他の構造部材への連結に関する。構造部材は、例えば、柱、梁、根太、垂木、筋かい、壁又はパネル、或いは基礎又は土台とすることができる。本発明において、構造部材の一方は、大量のエネルギーを吸収するために、過大な力のもとで、例えば、繊維の潰れ又は裂けによって塑性降伏できる材料からなる。例えば、部材は、木材から形成することができるし、或いは連結部の位置にある部材の一部分は、木材、又は製造複合ハニカム若しくは発泡材料などのエネルギー吸収押潰し可能材料から形成することができる。

30

【0 1 3 2】

図 1 ～ 3 の先行技術の連結器に勝る改善された挙動を示すと考えられる連結部の実施形態が、図 4 a 及び図 4 b に例として示されている。

【0 1 3 3】

図 4 a 及び図 4 b の連結部では、荷重支持部材 4 0 2 は、保持器 4 5 0 によって、第 2 の構造部材 4 0 4 から間隔を置いた初期位置に支持されている。保持器 4 5 0 は、荷重支持部材 4 0 2 の保持位置に対する非復帰効果をもたらすように相互作用する複数の部分を含む。この非復帰効果によれば、荷重支持部材 4 0 2 の位置は、（例えば、第 1 の構造部材が、第 2 の構造部材から強制的に遠ざかっている間）保持器によって、第 2 の構造部材 4 0 4 から遠ざかるのを制限されるが、（例えば、第 1 の構造部材が第 2 の構造部材に向かって強制移動している間）第 2 の構造部材に向かって押しやられて、荷重支持部材が第 2 の構造部材にさらに接近して保持される新たな位置を取ることができる。

40

【0 1 3 4】

図 4 a 及び図 4 b の連結部では、非復帰効果は、より具体的にはラチェット効果である。

【0 1 3 5】

荷重支持部材 4 0 2 は、第 1 の構造部材 4 0 0 に入る、又は第 1 の構造部材 4 0 0 を貫

50

通するボルト又は他の部材とすることができる。例えば、図 4 a に示す実施形態では、荷重支持部材は、頭部 4 0 8 及びナット 4 1 0 によって所定の位置に固定されたボルト 4 0 6 の軸部である。

【0136】

或いは、荷重支持部材は、第 1 の構造部材に適切に当接する面をもたらすフランジ又は他の形体とすることができる。例えば、図 1 1 は、荷重支持部材が、構造部材 1 1 0 4 の側面の出っ張り 1 1 0 2 に係合するフランジ 1 1 0 0 を含むことを除いて、図 4 a 及び図 4 b と概ね同様の実施形態を示している。フランジは、構造部材を貫通するのではなくて、それでもなお、構造部材を所望の態様で制限する方向で構造部材に当接する。

【0137】

図 4 a 及び図 4 b の実施形態では、保持器 4 5 0 は、2 部品構成のように見えるが、各部分は、實際上、組み付けられた、又は完全体に寄与するより多くの部品を含むことができる。

【0138】

保持器は、第 2 の構造部材に固定された第 1 の部分 4 1 2 を含む。

【0139】

図示した形態では、第 1 の部分 4 1 2 は、フランジ 4 1 6 を貫通するボルト 4 1 4 によって固定することができる。しかし、先行技術に関連してすでに説明したように、保持器を第 2 の構造部材に固定する他の構成、例えば、代替のプレート又はフランジ、或いは、基礎又は土台に直接埋め込まれる構成物を採用することもできる。

【0140】

保持器は、荷重支持部材 4 0 2 と連結し、荷重支持部材 4 0 2 の位置を維持する第 2 の部分 4 1 8 を含む。

【0141】

図示した形態では、これは、第 2 の部分を形成するサイドプレート 4 2 2 を貫通する開孔 4 2 0 を用いる。

【0142】

第 1 の部分 4 1 2 及び第 2 の部分 4 1 8 の形体間の相互作用は、ラチェット効果に寄与する。一方の部分は、一連の出っ張り、歯、又はデテント、例えば、4 2 4 を含む。他方の部分は、デテントに係合するために、押し付けられてデテント 4 2 4 と係合する有効歯止め 4 2 6 を含む。歯止め及び又は一連の歯は、1 つの移動方向で、解放と互いを乗り越えるスライドとを容易にする 1 つ又は複数の傾斜面 4 3 0 と、反対の移動方向で互いに押し当たって係合する突当て面 4 3 2 とを含む。図 4 a 及び図 4 b の実施形態によれば、第 1 の部分 4 1 2 に対する第 2 の部分 4 1 8 の前進は、矢印 4 2 8 の方向に可能であるが、反対方向の後退は、最初の位置で、及び次の前進した位置で妨げられる。

【0143】

代替の実施形態によれば、第 1 の部分 4 1 2 に対する第 2 の部分 4 1 8 の前進は、矢印 4 2 8 の方向で妨げることができるが、反対方向の後退は、最初の位置で、及び次の前進した位置で可能である。

【0144】

図示した実施形態では、一方の部分の歯止めの他方の部分の歯への押付けによる係合は、第 1 の部分 4 1 2 のブラケットの弾性によるものである。特に、ブラケットは、第 2 の部分（又は構造部材）がブラケット間を通過するのに十分なほど隔てられているが、リップを形成する歯止めが第 2 の部分のデテントに係合するのに十分なほど接近している。第 2 の部分が第 1 の部分に対して前進するために、第 1 の部分 4 1 2 のブラケットは、傾斜面によって外側に撓み、強制的に離される。或いは、これは、他の方法で達成することができる。例えば、歯止めは、ブラケットに連結されたヒンジ式構成要素として形成することができ、1 つ又は複数のばねによって付勢されて、結合強度が十分でありさえすれば係合することができる。図示した実施形態は、望ましい単純性を有する。

【0145】

第2の部分418のサイドプレートは、柱の外面に押し当たって係合する。この実施形態では、サイドプレート、したがって、第2の部分418は、第2の構造部材404から離れる方向の柱400の強制移動時に、第2の構造部材に向かう方向に柱に沿って移動することができる。しかし、プレートは、第1の構造部材404に向かうポスト400の復帰移動時に、第1及び第2の部分のラチェット相互作用からの抵抗に打ち勝つ十分な強度で、この新たな位置に保持される。これは、ポストの側面に押し当たったプレートの摩擦だけで十分であるように、固定ボルトを十分に締め付けることによって、部分的に又は完全に達成することができる。

【0146】

或いは、図4の実施形態に示すように、保持器のサイドプレートは、第1の構造部材の面に係合し、一方向（図示した構成では、第2の構造部材から離れる方向）でのサイドプレートの第1の構造部材に沿った相対移動に対する大きな抵抗を付与し、一方、通常では反対方向の相対移動を可能にする、突出したかかりを有することができる。

【0147】

別の代替案では、ラチェット装置は、保持器と第1の構造部材との間に設けることができ、保持器に形成された、又は取り付けられた特定の構成物と相互作用するために、第1の構造部材に形成された、又は取り付けられた特定の構成物を含む。この例は、図7を参照して後で説明される。

【0148】

連結部が、主に図4aの断面図を参照して説明された。この図4の断面図は、連結部の主要部と、所望のラチェット効果を実現する構成とを説明するのに役立つ。図4bは（図4aと共に）、連結部の第1の部分が、第2の部分を構築する各プレート対とそれぞれ相互作用する1対のブラケットによって構築できることを示している。各対の一方は、第1の構造部材400の両側に配置されている。この構成では、部材400の残部のための何らかのさらなる横支持体が望ましい。例えば、部材400に連結又は結合されることなく、横移動を妨げるために、さらなるブラケット434を設けることができる。同様の拘束構造物は、第1の部分412と一体化することができるし、第1の部分412の2つのブラケットを連結して単一ユニットにするのに寄与することができる。或いは、第1の部分412の2つのブラケットは、部材400の木口の下を通るプレートによって連結することができる。

【0149】

図5a～5eは、図4の連結部が、強い地震で生じた周期的加重に応答すると予測され得る態様を示している。

【0150】

図5aで、柱400は、矢印500の方向に押されている。これは、ボルト406を曲げる原因となり、そのような強制移動は、ボルト406の下領域、例えば、端部領域436の領域を押し潰す。事象のこの段階の荷重－スリップ曲線が、図6aに線600で示されている。荷重はy軸上に示され、移動はx軸上に示されている。荷重は、最初に、ボルト及び木材の弾性変形を通じて増大し、次いで、少なくとも、木材が（例えば、押潰しによって）塑性降伏し始めたときに、平坦域に入り始める。吸収されたエネルギーは、この曲線の下陰影領域602で示されている。

【0151】

図5bで、柱400は、矢印502の方向に押されている。この結果、保持器の第2の部分418は、保持器の第1の部分412に対して下方に押される。第1の部分のブラケット438は、第2の部分の外表面の歯の傾斜部分によって弾性で広がった開口であり、歯504が第1の部分の歯止め506を通り抜けるのを可能にしている。次いで、ブラケット438は復帰して、歯止め506を歯504の後ろに係合させる。ボルト406はまっすぐではなく、曲がったままである。事象のこの段階の荷重－スリップ曲線が、図6bに線604で示されている。荷重は、ボルト及び木材の弾性変形が解放されると、すぐに小さくなる。

【0152】

図5cで、柱400は、矢印500の方向に再度押されている。ボルト406は、柱を貫通する開孔の潰れた面510に前もって押し当たっている。柱の完全移動により、柱材料はさらに押し潰される。事象のこの段階の荷重－スリップ曲線が、図6cに線606で示されている。荷重は、608で木材が潰れ始めるまで、木材及びボルトの弾性変形によって急速に増大する。塑性降伏は、この上方に向かうサイクルが610で終了するまで308から続く。これは、ボルト406の後ろに大きなギャップ514を空ける。吸収されたエネルギーは、この曲線の下に陰影領域616で示されている。この吸収されたエネルギーは、先行技術の例に対する図3cの同等の陰影領域よりも大幅に多い。

【0153】

図5dでは、柱100は、矢印502の方向に再度押されており、木材にかかる弾性負荷を解放し、保持器の第2の部分418を保持器の第1の部分412とより深く係合させている。事象のこの段階の荷重－スリップ曲線が、図6dに線614で示されている。図2dに示す状況と異なり、ボルトは、構造部材の潰れた材料516に実質的に隣接したままである。

【0154】

図5eで、柱100は、矢印500の方向に再度押されており、ボルト406の下の領域518を、例えば、完全に柱の幅にわたってさらに押し潰している。事象のこの段階の荷重－スリップ曲線が、図6eに線618で示されている。荷重は、木材が622で潰れ始めるまで、木材の弾性変形によって620からすぐに上昇している。塑性降伏は、この上方に向かうサイクルが624で終了するまで622から続く。これは、ボルト110の後ろにさらにより大きなギャップ520を空ける。吸収されたエネルギーは、この曲線の下に陰影領域626で示されている。この吸収されたエネルギーは、図3eに示されたものよりも大幅に多い。

【0155】

これらの図で示したように、加重の繰返しサイクル時に、連結部のエネルギー吸収は、各上方に向かう移動において同様である。各上方に向かう移動において連結部に生じる遊びは、それに続く各下方に向かう移動時に、保持器でのラチェット効果によって吸収される。したがって、一連のサイクルにおいて、提案した連結部は、先行技術の連結部よりも大幅に多くのエネルギーを吸収すると予測される。

【0156】

連結部の別の実施形態が図7に示されている。なお、分かりやすくするために、各部は、間にギャップを持たせて示されている。これは、図解上の許容であり、連結部において、様々なプレート及びブラケットは、間に任意のギャップが実質的にない状態で配置及び固定されるので、ラチェット装置を構築する歯は、干渉する関係で保持される。

【0157】

この連結部は、図4a及び図4bの連結装置との大きな類似性を有する連結装置を含み、同じ全体的原理が当てはまる。したがって、連結装置及びその動作は、主に図4の実施形態との相違点に関連して説明される。

【0158】

図7の連結装置において、保持器のサイドプレート722は、構造部材700の側面に直接当接しない。その代わりとして、サイドプレートは、構造部材700の側面上の所定の位置に固定されたフェイスプレート701と係合している。

【0159】

フェイスプレート701は、任意の適切な手段、例えば、接着剤又は機械式留め具によって部材700に固定することができる。

【0160】

フェイスプレートは、荷重支持部材702を受け入れる穴の領域を中に含む部材700に沿って延びることができ、この場合に、フェイスプレートは、穴の位置に開口、好ましくは、スロット状の開口を含み、スロットは、穴自体が、潰れによりスロット状にな

10

20

30

40

50

ったときに、荷重支持部材の意図された、見込まれるその後の位置に対応するように配置される。

【0161】

或いは、フェイスプレートは、この位置の一方又は他方の側にのみ、例えば、部材400の木口に接近した方にのみ設けることができる。

【0162】

サイドプレート722及びフェイスプレート701は、使用時に、サイドプレート722とフェイスプレート701との間の直線ラチェット効果をもたらす態様で係合する形体を設けられている。このラチェット効果は、保持器のサイドプレート722が、構造部材700に対して矢印703の方向に進行するが、反対方向には戻らないことを可能にする。これは、木製部材400と直接係合する図4のサイドプレートのかかりの代替案である。

10

【0163】

例えば、図示した実施形態では、サイドプレートは、フェイスプレート上のより広範な一連の歯707に係合する複数の歯止めとして機能する1つ又は複数の歯705を設けられている。代替案として、より広範な一連の歯は、サイドプレートに設けることができるし、又は両方のプレートは、同じ歯数を有することもできる。或いは、ラチェット効果を得るために、他の形体、例えば、歯、ラグ、タング、デテントを設けることができる。或いは、ラチェット効果は、1つ又は複数のさらなる介在構成要素と共に動作するサイドプレート及びフェイスプレートの形体によって現れることができる。

20

【0164】

そのほか、サイドプレートは、ブラケット709から内方に向いた1つ又は複数の歯と係合する、構造部材から離れる方に向いた1つ又は複数のさらなる歯を組み込んでいる。前と同様に、これは、サイドプレートが、第2の構造部材に対して矢印703の方向に段階的に移動することのみを可能にするラチェットを構築している。

【0165】

歯のこれらの構成は、図4の実施形態の単一の歯止めと比較した場合に、ラチェットを構築できる代替の表面形体セットを説明するのにも役立つ。實際上、図7のサイドプレートは、隣接するフェイスプレート及びブラケットの複数の歯と同時に係合するために、両側から面する一連の歯止めを有する。

30

【0166】

図7の実施形態に示すさらなる要素は、荷重支持部材702の位置に重なるブラケット709の上向き伸長部分である。ブラケット709は、スロット状の穴711を含む。荷重支持部材は、スロット状の穴を貫通している。荷重支持部材を使用して、ブラケットに内向きの圧力をかけることができる。これは、例えば、荷重支持部材がボルトの場合に、ナットを適切に締め付けることで引き起こすことができる。ブラケットの特定の撓みを可能にし、保持器の2つの部分のラチェット動作を容易にするために、スプリングワッシャ715をボルトの頭部とブラケットとの間か、又はボルトのナットとブラケットとの間か、又は両方に設けることができる。

【0167】

図7に示す実施形態に含まれるさらなる変形形態は、構造部材700に別個の押潰し可能な挿入物717を設けていることである。押潰し可能な挿入物は、例えば、潰れ又は揉みを通じて大量のエネルギーを吸収することを意図された複合材料とすることができる。挿入物は、荷重支持部材702と第2の構造部材との間に位置するように、部材700を貫通する穴の中に設けられている。このように、エネルギー吸収連結は、通常はこの潰れ挙動を示さない材料からなる構造部材に設けることができる。又は、そのような挿入物は、事象により、元の材料が潰れた後、サービスを受ける連結部に設けることができる。そのような挿入物は、事象時に押し潰されるが、この場合に、連結部を元の、又は他の任意の望ましい状態に修復するために、事象後に交換することができる。

40

【0168】

50

押潰し可能な挿入物 717 を有するそのような変形形態は、図 7 に示す実施形態に限定されるのではなくて、本明細書で説明する任意の実施形態に持たせることができる。

【0169】

図 7 の連結装置の実施形態の予測される挙動が、一連の図 8 A ～ 8 D で示されている。図 8 A で、柱又は第 1 の構造部材 700 は、第 2 の構造部材 724 から離れる方向である矢印 704 の方向に押されている。この移動は、荷重支持部材 702 を曲げるのに十分であり得るし、又は図 8 A の構成に示すように、設けられた荷重支持部材は、部材の塑性変形を全く起こさないようなものとすることができる。第 2 の構造部材 724 及び荷重支持部材 702 に対する第 1 の構造部材 700 の柱の移動により、荷重支持部材の下領域が潰れる。

10

【0170】

この事象の荷重－スリップ曲線は、図 6 A の線 600 で示されるものと同様である。

【0171】

図 8 B で、柱 700 は、矢印 703 の方向に押されている。この結果、荷重支持部材 702 及び保持器のサイドプレート 722 は、保持器の第 1 の部分又はブラケット 709 に対して下方に押される。

【0172】

ブラケット 709 は、各サイドプレート 722 の歯 705 の傾斜部分によって弾性で広がった開口であり、複数の歯止めとして機能するブラケット 709 の 1 つ又は複数の歯 705 が、フェイスプレート 701 及びブラケット 709 のいずれか又は両方の一連の歯 707 を通過させるのを可能にする。

20

【0173】

図 8 C で、柱又は第 1 の構造部材 700 は、矢印 704 の方向に再度押されている。フェイスプレート、ブラケット、及びサイドプレートの歯及び歯止めの構成は、サイドプレート及び果汁支持部材の矢印 704 の方向の移動を妨げる。これは、第 1 の構造部材の矢印 704 の方向の移動により、荷重支持部材 702 の下の第 1 の構造部材 700 の材料がさらに潰れることを意味する。

【0174】

図 8 D では、第 1 の構造部材 700 は、矢印 703 の方向に再度押されており、サイドプレート 722 をフェイスプレート 701 及びブラケット 709 のいずれか又は両方の歯又は歯止めとより深く係合させている。

30

【0175】

図 5 に関連して説明したように、図 8 A ～ 8 D に関連して説明した移動時に、荷重支持部材 702 は、第 1 の構造部材 700 の潰れた材料に実質的に隣接したままである。

【0176】

図 8 B ～ 8 D に示す事象の荷重－スリップ特性は、図 6 B ～ 6 D に示すものと実質的に同様であると予測される。

【0177】

荷重支持部材 702 が、図 8 A ～ 8 D の事象時に塑性変形を受けないように、実質的に剛性の部材として形成される場合に、初期の特性は図 6 A に示すものとは異なる。荷重支持部材の塑性変形を反映した図 6 A の曲線 600 ではなく、荷重は、図 6 C の線 606 で示すものと同様な形で、押潰しが始まる時点まで急激に増大する。

40

【0178】

本明細書で説明したすべての実施形態において、加重の繰返しサイクル時にエネルギーを吸収する連結装置の能力は、保持器の各部分間で利用可能なラチェットの量によって、又は一部の実施形態では、保持器の第 1 の部分 412 又はサイドプレート 722 を保持器の第 2 の部分 418、第 2 の構造部材、又は他の任意の要素と接触させるのに十分なラチェットの量によって限定される。

【0179】

利用可能なラチェットの量を含む連結装置の大きさ及び構成は、所望する用途及び所望

50

するエネルギー吸収量に適するように構成することができると考えられる。さらに、保持器の１つ又は複数の歯及び１つ又は複数の歯止めの寸法形状は、特定の用途に適するように決めることができる。

【０１８０】

さらに、歯及び歯止め面の長さによって定まる、次のラチェット位置に移動するのに必要とされる移動量は、用途に適するように変えることができる。例えば、小移動サイクルが予測される場合に、歯及び歯止めの大きさは、保持器構成要素のそれぞれの位置間に、より微細な分解能を付与するように小さくすることができる。

【０１８１】

さらなる実施形態が、図９に示されている。図９に示す連結装置は、保持器が、第１の構造部材又は柱８００の上側部分の横寸法内に位置するように構成されていることを除いて、図７の実施形態のものと実質的に同様である。

【０１８２】

この実施形態では、第１の構造部材８００は、柱のうちの第２の構造部材８２４の方を向いた部分で、柱の全横寸法の内方に延びる切取り部８１０を有するように改造されている。図９に示すように、フェイスプレート８０１、サイドプレート８２２、及びブラケット８０９はすべて、柱８００の切取り部８１０内に位置する。

【０１８３】

図９の構成を容易にするために、サイドプレート８２２は、荷重支持部材８０２と連結される時点の前に、柱８００の一部分の中に上に向かって延びることができる。これは図９に示されている。

【０１８４】

図９の構成は、本発明のエネルギー吸収特性を有する構造連結部を有するのが望ましいが、連結部の全幅がポスト８００の全幅を超えるのは望ましくない場合に望ましい。この構成は、例えば、一部の壁内での構成とすることができ、例えば、美観のために、又は壁板若しくは他の実質的に平面状のカバーで覆うことを容易にするために、少なくとも実質的に連続する外面を付与することが望ましい。

【０１８５】

本明細書で説明した任意の実施形態では、固定部材８３０は、１つ又は複数の歯止めと係合する１つ又は複数のそれぞれの歯を保持して、保持器の第１及び第２の部分の互いから離れる方向の移動を防止するために、保持器にまたがって、又はわたって設けることができる。

【０１８６】

そのような固定部材８３０が図９に示されている。図示した固定部材８１３は、保持器要素と第１の構造部材８００とを貫通している。固定部材８３０が設けられた連結部のラチェット動作を可能にするために、サイドプレート７２２は、ラチェット位置の範囲で固定部材８３０を受け入れるスロットを設けることができる。

【０１８７】

さらなる代替の実施形態が、図１０Ａ～図１０Ｃに示されている。この実施形態は、基本的に、前の実施形態に関連して説明したのと同じ特徴及び動作方法を有する。

【０１８８】

図１０Ａには、第１の構造構成要素又は柱１０００及び第２の構造構成要素１００２がある。荷重支持部材１０１０は、第１の構造部材を貫通している。荷重支持部材１０１０は、図１０Ａに示すように、第１の構造部材を完全に貫通できるし、又は第１の構造部材の全幅に延びなくてもよい。この構成は、第１の構造部材の外面での材料の潰れを防止するのに望ましい。

【０１８９】

保持器の第１の構成要素１０２２は、荷重支持部材１０１０と一体化するか、又は荷重支持部材１０１０に連結するかのいずれかである。第１の構成要素１０２２は、保持器の第２の構成要素１００９と係合している。第２の構成要素１００９は、第２の構造部材１

10

20

30

40

50

002に固定可能に取り付けられるか、又は第2の構造部材と一体化するのが好ましい。

【0190】

図10Aに示すように、保持器の第1及び第2の構成要素は、実質的に、第1の構造部材1000内のスロット1050内に設けられている。この構成によって、特に、荷重支持部材1010が、第1の構造部材1000の横寸法まで延びない、又は横寸法を越えて延びないように設けられる場合にも、完全に2つの構造部材の既存の寸法内に位置する、第1及び第2の部材間の連結装置を設けることができる。

【0191】

保持器の第1の構成要素1022と第2の構成要素1009との間の係合と、それらの互いに対するラチェット動作とは、概ねすでに説明した通りである。このすでに説明した係合に加えて、第1の構成要素1022は、第3の構成要素1030とも係合している。第3の構成要素は、第1の構造部材1000に固定可能に係合するのが好ましい。

10

【0192】

第1の構成要素及び第3の構成要素のどちらも1つ又は複数のそれぞれの歯及び1つ又は複数の歯止めを設けられているので、構成要素は、一方向に互いに対してラチェット式に移動することができるが、反対の方向に互いに対して移動するのを妨げられる。

【0193】

第1の構成要素1022及び第3の構成要素1030の1つ又は複数の歯及び1つ又は複数の歯止めの構成は、第1の構成要素1022と第2の構成要素1009との間の構成の逆であるのが好ましい。このようにして、第1及び第2の構成要素は、第2の方向に互いに対して移動することができるが、第1の方向には妨害され、一方、第1及び第3の構成要素は、第2の方向に互いに対して移動するのを妨害されるが、第1の方向に互いに対して移動することができる。

20

【0194】

第1の構成要素1022と第3の構成要素1030との間の係合は、第1の構造部材の矢印1006の方向の移動において、第1の構成要素1022が、実質的に第1の構造部材と共に下方に押されて、第2の構成要素1009とより深く係合するようなものであるのが好ましい。第1の構成要素と第3の構成要素との間の係合は、荷重支持部材1010と、第1の構造部材1000の押し潰された、又は押し潰し可能な面との間の分離を限定する、又は防止する。

30

【0195】

図10Aに示すように、第1の構造部材1000は、矢印1004の方向に押されている。第1の構成要素1022と第2の構成要素1009との間の係合は、荷重支持部材を第2の構造部材に対して保持するように働き、荷重支持部材1010の下第1の構造部材の材料が押し潰される。第1の構造部材の材料の潰れにより、すでに説明したように、エネルギーが吸収される。

【0196】

同時に、保持器の第1の構成要素1022と第3の構成要素1030との間の係合は、2つの構成要素間の相対移動を可能にし、構成要素の1つ又は複数の歯及び1つ又は複数の歯止めを互いを越えてスライドさせ、互いに対する位置を前進させる。

40

【0197】

図10Bに示すように、第1の構造部材は、矢印1006の方向に押されている。第1の構成要素1022と第3の構成要素1030との間の係合は、構成要素間の相対移動を妨害する。これは、第1の構造部材を移動させて、保持器の第1の構成要素1022を保持器の第2の構成要素1009に向かって動かす。すでに説明した第1及び第2の構成要素のラチェット特性は、保持器の第1の構成要素1022の第2の構成要素1009に対する位置を前進させるので、連結部の緩みは概ね吸収される。

【0198】

図10Cに示す矢印1004の方向の移動の連続サイクル時に、連結装置は、荷重支持部材1010の下第1の構造部材の材料を押し潰し続ける。図10Dの矢印1006の方

50

向の連続移動は、保持器の構成要素を互いに対してさらにラチェット動作させる。この移動サイクルは、第1及び第2の構成要素が、互いに対してこれ以上全く動くことができなくなるまで、又は押し潰される全材料が尽きるまで、エネルギーを吸収し続けることができる。

【0199】

図12Aは、すでに説明した連結装置の変形版を示しており、第1の構造部材1200は、荷重支持部材1210の上にスロット1212を設けられている。そのようなスロットは、第1の構造部材の横寸法を完全に貫通することができるし、又は部分的にのみ貫通することができる。スロット1212を有するそのような構成は、連結装置の組立又は保守に利益をもたらすことができると考えられる。

10

【0200】

図7に関連してすでに説明したように、押潰し可能な挿入物717は、構造部材700内に設けることができる。第1の構造部材1200の一部としてのそのような押潰し可能な部材1214のさらなる構成が、図12Bに示されている。

【0201】

押潰し可能な部材1214は、第1の構造部材1200内の取り外し可能な、又は交換可能な挿入物として設けることができる。押潰し可能な挿入物1214は、所望の押潰し及びエネルギー吸収特性を達成するために、第1の構造部材のものと同一、類似した、又は異なる材料から形成することができる。

【0202】

本明細書で説明した連結装置のいくつかの考えられる可能な用途が図13A～13Cに示されている。1300で示す連結装置は、任意の一般的構造用途において、様々な異なる位置に様々な構成で配置することができる。これは、図13Cに示す任意の耐震壁用途、又は図13A及び図13Bに示す他の構造フレーム及び連結構成を含む。

20

【0203】

すべての実施形態で示すわけではないが、連結装置は、第1の構造部材と保持器の第1の構成要素及び荷重支持部材のいずれか又は両方との間の何らかの形状摩擦又は形状係合、或いは連結機構をおそらく必要とすると考えられる。

【0204】

この係合は、連結装置のサイクルのうちの保持器部分が互いに対してラチェット動作する部分の間に、荷重支持部材が、第1の構造部材の押し潰された材料の面に実質的に対接した、又は近接したままであることを保証する。

30

【0205】

この係合は、保持器の第1及び第2の部分の1つ又は複数の歯と1つ又は複数の歯止めとの相対移動に係わる摩擦力及び接触力に打ち勝つために必要である。この摩擦力及び接触力は、互いを越えてスライドする1つ又は複数の歯及び1つ又は複数の歯止めの摩擦力と、保持器の第1の部分又はブラケットの任意の横曲げに係わる接触力及び変形力とを含むことができる。

【0206】

この係合は、保持器の第1の構造部材に隣接する部分と第1の構造部材自体との間の十分な摩擦係合によってもたらすことができる。そのような構成では、この摩擦係合は、連結装置の移動サイクルの押潰し部分の間に、さらなる減衰をもたらすように働く。

40

【0207】

或いは、図4Aに示すように、保持器は、第1の構造部材の面と係合するかかり440又は他の接触要素を含むことができる。かかり440は、移動サイクルの押潰し部分の間に第1の構造部材に対して移動するが、サイクルのラチェット動作部分の間に、第1の構造部材と係合して、保持器の第2の構成要素と第1の構造部材との間の相対移動を妨げる。

【0208】

図4Aに示すかかり440は、連結装置のサイクルの押潰し構成要素の間に、第1の構

50

造部材とかかりとの間の移動を実質的に可能にするが、サイクルの復帰部分の間に、2つの部分間の任意の相対移動を防止するようにさらに構成することができる。そのような機能は、図4Aに示すような上方に向かう角度付きのかかりによってもたらすことができるし、又は一方向に可撓性であるが、他方の方向に実質的に剛性であるかかり部材によってもたらすこともできる。

【0209】

フェイスプレート701が、第1の構造部材700に隣接して設けられ、第1の構造部材700に対して移動しない図7及び図8の構成では、フェイスプレートを第1の構造部材に直接固定するために、留め具部材740を設けることができる。第1の構造部材の移動サイクル時に、第1の構造部材700とフェイスプレート701との間で相対移動がないので、図4及び図5の実施形態に関連してすでに説明したように、一方向の移動に対応し、他方向の移動を妨げる必要がない。したがって、留め具部材740は、釘、ピン、又は他の固定具の形態を取ることができるし、又はそれに代えて、何らかの永久接着剤によって実現することもできる。

10

【0210】

1つの考えられる用途では、2つの連結装置、例えば、図5に示す実施形態の2つの連結装置を互いに連結して、単一の統合連結装置を形成することができる。これは、図14A～14Cに示されている。

【0211】

図14Aに示す構成では、図5の2つの連結装置は、対向した形で互いに連結して示されている。統合された連結装置を形成するために、各連結装置の保持器の第1の部分1418は、互いに連結又は固定されている。第1の構造部材1400及び第2の構造部材1402がそれぞれ設けられ、各構造部材は、保持器のそれぞれの第2の部分1412に連結されている。

20

【0212】

図14Aでは、第1の構造部材1400及び第2の構造部材1402のいずれか又は両方は、矢印1406の方向に押されて、ボルト1410を曲げ、各それぞれの構造部材のボルトの下領域を押し潰している。

【0213】

図14Bでは、第1の構造部材1400及び第2の構造部材1402のいずれか又は両方は、矢印1408の方向に押されて、保持器のそれぞれの第2の部分1418及び第1の部分1412のラチェット動作を引き起こす。

30

【0214】

第1又は第2の構造部材のいずれか又は両方の矢印1406の方向のさらなる連続移動により、各保持器のボルト1410の下材料がさらに押し潰され、エネルギーがさらに吸収される。

【0215】

図14の構成では、統合連結装置は、連結部の全エネルギー消費を増大させ、総合的により多くの材料が押し潰されるのを可能にする。

【0216】

連結装置の別の考えられる用途が図15に示されている。図15Aに示すように、それぞれ自体の保持器1504、1506をそれぞれが有する2つの連結装置が、第1の構造部材1500と第2の構造部材1502との間に設けられている。

40

【0217】

保持器の一方の1つ又は複数の歯及び1つ又は複数の歯止めの向き、ここでは、保持器1506のものの向きは、他方の保持器、ここでは保持器1504の1つ又は複数の歯及び1つ又は複数の歯止めと逆に向けられている。これは、一方の保持器が第1の方向に動くが第2の方向（第1の方向とは実質的に反対の方向である）に動かないのを可能にし、一方、他方の保持器は、第1の方向の移動を妨害するが、第2の方向の移動を可能にする。これは、エネルギーが、第1の構造部材1500の第1又は第2の方向のどちらの移動に

50

よっても、材料を押し潰すことで吸収されるのを可能にする。

【0218】

図15Aに示すように、第1の構造部材1500は、矢印1510の方向に押されている。保持器1504は、この方向の移動を妨げるので、第1の連結装置の保持器1504のボルト又は荷重支持部材1512の下で潰れが発生する。同時に、第2の保持器1506の第1の部分1516は、第2の保持器1506の第2の部分1518に対して伸長し、1つ又は複数の歯は、各それぞれの部分の1つ又は複数の歯止めを越えてスライドする。

【0219】

矢印1511で示す、第2の方向である反対の方向に第1の構造部材を押すときに、第1の保持器1506は、ラチェット式に後退し、一方、第2の保持器1506は、ボルト1512の上の第1の構造部材の材料の潰れを引き起こす。

10

【0220】

矢印1510で示す第1の方向への第1の構造部材1500のさらなる移動時に、第1の連結装置の保持器1504のボルト1512の下で第1の構造部材の材料の潰れが引き続き発生し、一方で、第2の連結装置の保持器1506は、さらなる伸長位置までラチェット式に動く。この移動は、図15Cに示されている。

【0221】

矢印1511の方向の第1の構造部材1500のさらなる移動により、第2の保持器1506のボルト1512の上の材料が潰れ、一方、第1の保持器1504は、さらなる後退位置までラチェット式に動く。

20

【0222】

図15に関連して説明した連結装置を使用して連結部を形成することで、方向1510又は方向1511のどちらも、第1の構造部材の材料の潰れを引き起こし、結果として、エネルギーが吸収される構造的連結特性を得ることができる。さらに、図15の構成はまた、潰れにより発生する連結部の緩みが吸収されるのを可能にする。

【0223】

さらなる実施形態が図16に示されている。第1の構造部材1600及び第2の構造部材1604。この実施形態では、第1の構造部材1600は、好ましくは木製又は他の押潰し可能な材料からなる任意の梁とすることができる。梁1600の断面図が図16に示されている。第2の構造部材は、実質的に垂直な支持部材、例えば、垂直柱などの他の任意の部材とすることができる。垂直柱は、第1の構造部材1600と同じ材料又は異なる材料から作製することができる。

30

【0224】

図16に示すように、保持器1650は、第1の部分1612及び第2の部分1618を有し、第1の部分1612は、第2の構造部材1604に固定されている。しかし、この実施形態の保持器1650の構成は、図16に示す通りとすることができるし、又は概ね、本明細書で説明した他の実施形態のいずれかに関連して説明した通りとすることができる。

【0225】

40

図16の実施形態では、荷重支持部材1602は、第1の構造部材1600の上面と接触するように配置されている。すでに説明したいくつかの実施形態と異なり、荷重支持部材を収容するための、第1の構造部材の中の、又は第1の構造部材を貫通する穴又は開孔は設けられていない。その代わりとして、荷重支持部材1602は、最初に、梁の外面に当接する。すでに説明した移動サイクルによる連結部の動作中に、第1の構造部材1600の上面は、荷重支持部材によって押し潰され、荷重支持部材は、第1の構造部材にさらに入り込む。

【0226】

図1～3の先行技術の連結部に勝る改善された挙動を示すと考えられる連結装置のさらなる実施形態が、図17及び図18に例として示されている。図17及び図18に示す連

50

結装置は、図４～１６の実施形態に関連してすでに説明した非復帰機構を同様に含む。しかし、図１７及び図１８に示すこの実施形態の連結装置１７１９の非復帰機構の動作は、摩擦係合によって動作する。

【０２２７】

第１の構造部材１７００及び第２の構造部材１７０２に連結されたこの実施形態の連結装置１７１９が図１７に示されている。第１及び第２の構造部材は、柱、梁、根太、垂木、筋かい、壁又はパネル、或いは基礎又は土台などの建造物又は構造物の構成要素とすることができる。前の実施形態に関連して説明したように、本発明において、構造部材の一方は、大量のエネルギーを吸収するために、過大な力のもとで、例えば、繊維の潰れ又は裂けによって典型的に降伏できる材料からなる。

10

【０２２８】

図１７の連結装置１７１９は、１つ又は複数の荷重作用部材１７１０によって、第１の構造部材１７００に連結されている。荷重作用部材１７１０は、第１の構造部材１７００の中の、又は第１の構造部材１７００を貫通する穴１７１２を貫通している。図１７に示すように、荷重作用部材１７１０は、ボルトの形態を取ることができ、複数のボルトを設けることができる。荷重作用部材１７１０が図１８に示すようにボルトの形態を取る場合に、ボルトは、頭部１７１４及びナット１７１６を含むのが好ましい。

【０２２９】

連結装置１７１９は、第２の構造部材１７０２にさらに連結されている。図１７に示す構成では、第２の構造部材１７０２との連結は、第２の構造部材１７０２に組み込まれた、又は第２の構造部材１７０２の一部として形成されたアンカーボルト１７０３などの固定具への連結によるものである。第２の構造部材１７０２が、土台用の基礎である場合に、アンカーボルトなどの固定具は容易に入手可能であるが、第２の構造部材が他のタイプの構造部材である場合に、第２の構造部材１７０２への構造取付けのための他の任意の一般的に入手可能な手段を利用することができる。

20

【０２３０】

図１７の構成の側面図が図１８に示されている。２つの連結装置１７１９は、それぞれ荷重作用部材１７１０によって第１の構造部材１７００に連結され、アンカーボルト１７０３への連結装置の連結部によって、第２の構造部材１７０２に連結されている。図１８の２つの連結装置１７１９は、第１の構造部材１７００の両側に配置され、荷重作用部材１７１０を共有している。

30

【０２３１】

前の実施形態に関して、連結装置又は連結装置の構成要素は、１つ又は複数のボルト１７１０の引張り力によって、第１の構造部材１７００の両側で共に引張り力をかけられるが、連結装置１７１９を含むこの構成に関しては、ボルト１７１０の引張り力に対するそのような要件はあり得ない。實際上、連結装置１７１９は、ボルト１７１０によって引張り力をかけられず、そのため、連結装置１７１９は、第１の構造部材１７００と強制接触しないのは、現在の構成において好ましい。この構成の機能が、連結装置１７１９の動作についての以下の説明から明らかになるであろう。

【０２３２】

連結装置１７１９の、特に、連結装置１７１９の非復帰機構１７２０の機能及び動作が、図１９Ａ～１９Ｃを参照して以下に説明される。

40

【０２３３】

連結装置１７１９は、図１９Ｃに示す非復帰機構１７２０を含むのが好ましい。非復帰機構１７２０は、荷重作用部材１７１０が、第２の構造部材１７０２に対する一方向の移動を妨害される、又は、好ましくは、移動しないようにされる係合状態と、荷重作用部材１７１０が、第２の構造部材１７０２に対して反対方向に移動することができる、又は移動するようになる解放状態との間で動作可能である、

【０２３４】

非復帰機構１７２０の一部を含む第１の機構部材又はハウジング１７２１が図１９Ａに

50

示されている。第1の機構部材又はハウジング1721は、例えば、第1の構造部材の穴1712を貫通する荷重作用部材1710の伸長部分によって、1つ又は複数の荷重作用部材1710に連結することができる。

【0235】

1つ又は複数の荷重作用部材1710と連結装置1719の第1の機構部材又はハウジング1721との間の連結は、1つ又は複数の荷重作用部材又はボルト1710にかかる力が、連結装置の第1の機構部材1721に直接伝達され得るような固定連結であるのが好ましい。

【0236】

図19Aに示す好ましい実施形態では、第1の機構部材1721は、少なくとも1つの楔面1724をさらに含む。少なくとも1つの楔面1724は、2つの実質的に対向する楔面を含むことができるし、又は図19Aの部分断面図に示すように、実質的に連続する面を含むこともできる。少なくとも1つの楔面1724が実質的に連続する面の場合に、楔面1724は、図19Aに示すように、略円錐形又は円錐台形状であるのが好ましい。

10

【0237】

代替の形態では、楔面1724は、第1の機構部材又はハウジング1721の一部を含むのではなくて、むしろ非復帰機構1721の別個の構成要素として、又は第2の機構部材1722の一部として設けることができる。

【0238】

図19Bを参照すると、非復帰機構1720のさらなる要素が示されている。非復帰機構1720の第2の機構部材1722は、第2の構造部材1702に連結することができる。図19Bに示すように、第2の機構部材1722は、ロッドの形態を取っている。ロッド1722は、第2の構造部材1702のアンカーボルト1703にねじ連結するための連結スリーブ1727を設けられている。好ましい形態では、第2の機構部材1722は、基礎のアンカーボルト1703につながる連結スリーブ1727によって、第2の構造部材又は基礎1702に連結するが、構造連結の他の一般に入手可能な任意の様々な実施済み形態を利用して、第2の機構部材1722を第2の構造部材1702に連結することができる。

20

【0239】

少なくとも1つの楔1726が第2の機構部材1722に取り付けられている。図19Bに示すように、2つの楔1726が設けられている。1つ又は複数の楔1726は、第1の機構部材1721の少なくとも1つの楔面1724と実質的に合致する形状及び大きさであるのが好ましい。楔面1724は、図19Aに示すように、略円錐形又は円錐台形の形態であり、楔1726は、同様に円錐形又は円錐台形の本体である楔面1724に少なくとも部分的に実質上合致する面を有する。

30

【0240】

楔1726は、第2の機構部材又はロッド1722の本体のまわりに配置され、ロッドと合致する内面を有するのが好ましい。図19Bに示す楔要素1726は、互いに向かって移動する場合に、楔要素が互いに接触する前に、楔要素の内面が第2の機構部材又はロッド1722に接触するように構成されている。そのような構成は、楔要素1726が、第2の機構部材1722と摩擦係合するのを可能にする。

40

【0241】

第2の機構部材又はロッド1722の面と摩擦係合する際に、少なくとも1つの楔1726を支援するために、少なくとも1つの楔要素の内面は、歯又は鋸歯状歯1739の形態などの少なくとも1つの突起を設けることができる。図19Dに示すこれらの歯又は鋸歯状歯1739は、少なくとも初期に、ロッド1722に押し当たった楔1726の圧力が増大する領域をもたらしように機能することができ、さらなる押付けにより、第2の機構部材1722の面に食い込んで確実に係合するように機能することができる。

【0242】

50

楔面 1724 に向かって楔要素 1726 を付勢するように構成されたバイアス 1725 が、第 2 の機構部材 1722 に取り付けられている。図 19B に示すように、バイアス 1725 はばねを含む。或いは、質量おもりなどの他の一般に入手可能なバイアスの形態を採用することもできる。

【0243】

すでに説明した第 1 の機構部材 1721 及び第 2 の機構部材 1722 を含む、組み立てた非復帰機構 1720 が図 19C に示されている。図 19C に示すように、第 1 の機構部材又はハウジング 1721 は、1 つ又は複数の荷重作用部材 1710 に連結され、第 2 の機構部材又はロッド 1722 は、ねじ付き連結スリーブ 1727 によって、アンカーボルト 1703 に連結されている。バイアス 1725 の力を受けて、楔 1726 は、第 1 の機構部材又はハウジング 1721 の対応する楔面 1724 に押し当たっている。

10

【0244】

ロッド 1722 の軸に沿って、又は軸方向に加えられた力の方向に対する楔面の傾斜により、楔要素 1726 は、互いに向かって動かされて、楔面 1724 と第 2 の機構部材 1722 との間に押し込まれる。この状態において、楔は、第 2 の機構部材又はロッド 1722 と摩擦係合していると言える。

【0245】

摩擦係合の結果として、互いから離れる方向のハウジング 1721 及びロッド 1722 の移動を妨げることができる。この態様は、非復帰機構 1720 の係合状態と言うことができる。ハウジング及びロッドは、楔 1726 の摩擦係合により、互いから離れる方向の移動を妨げられるので、ハウジング 1721 に連結された少なくとも 1 つの荷重作用部材 1710 も、アンカーボルト 1703 又は第 2 の構造部材 1702 から離れる方向の移動を妨げられる。

20

【0246】

非復帰機構 1720 はまた、第 1 の機構部材 1721 及び第 2 の機構部材 1722 が、互いに向かって移動できる解放状態を有することができる。非復帰機構をその解放状態に導くために、第 1 の機構部材又はハウジング 1721 は、第 2 の機構部材又はロッド 1722 の突出部分に向かって移動することができ、それにより、楔面 1724 は、楔 1726 から離れる方向に移動する。或いは、バイアス 1725 は、非復帰機構が係合又は解放され得るように形成することができる。さらなる代替案として、バイアスは、可逆性とする

30

【0247】

結果として、非復帰機構 1720 の係合及び解放状態は、連結装置 1719 の係合及び解放状態でもある。

【0248】

図 19C の構成では、ハウジングが、ロッド 1722 に対して第 1 の方向 1704 に移動する場合に、楔面 1724 及び楔 1726 は最初に解放することができるが、楔 1726 は、バイアス 1725 によって、楔面 1724 と再び係合する。バイアスのそのような働きにより、非復帰機構 1720 自体は、その係合状態に向かって付勢することができる。

40

【0249】

図 19C を参照して、非復帰機構 1720 の解放状態は、ハウジング 1720 に連結された少なくとも 1 つの荷重作用部材又はボルト 1710 の移動が、アンカーボルト 1703 と、アンカーボルト 1703 が連結された第 2 の構造部材とに向かって移動するのを可能にする。

【0250】

1 対の楔 1726 の例示的な楔角 1728 が図 19E に示されている。楔角 1728 は、楔 1726 の外面と、楔が付けられる第 2 の機構部材 1722 の面との間の角度として定義される。

50

【0251】

好ましい形態では、連結装置1719の非復帰機構1720の性能とは、非復帰機構に係合状態にあるときに、第1及び第2の機構部材の互いから離れる方向の強制移動の促進により、楔によって付与される、第1及び第2の機構部材の相対移動に抗する摩擦力が比例増大するような性能である。好ましくは、発生する摩擦力は、第1及び第2の相対移動を妨げるのに十分である。

【0252】

楔と第2の機構部材との間に最大限の摩擦力を付与するために、楔角1728は、45°として設けることができる。しかし、好ましい実施形態は、用途に応じて様々な特性を付与するために、様々な異なる楔角を利用することができる。例えば、楔角は、楔1726、楔面1724、及び第2の機構部材1722の対応する材料タイプに応じて変えることができる。さらに、楔角は、バイアス部材1725によって付与されるバイアスの大きさに応じて変えることができる。これらの可変要素の構成に応じて、この連結装置の非復帰機構1720で利用される楔角1728は、名目上90°未満から名目上0°を超える角度までの任意の角度とすることができる。

【0253】

非復帰機構1720が、連結装置1719の一部として設けられた場合に、第1の機構部材又はハウジング1721の第2の方向1704の強制移動は、第1の構造部材1700の押潰し可能部分への対応する荷重作用部材1710の当接(bearing)によってもたらされる。荷重作用部材に対する第2の方向1704の当接力(bearing force)が存在し、結果として生じた力が、第2の方向で第1の機構部材1721に加えられ、この力は、バイアス部材1725のバイアスに抗して、楔面1724を楔1726に押し付ける。

【0254】

したがって、楔1726が、もはや押し込まれて楔面1724による係合に至ることがなくなったときに、荷重作用部材にかかる第1の構造部材による当接力の十分な低下により、非復帰機構が解放される。

【0255】

非復帰機構が、楔のバイアス1725を含む好ましい形態では、非復帰機構は、荷重作用部材に接した第1の構造部材の第2の方向1704の当接力が、バイアス1725によって楔1726に加えられる第1の方向1706のバイアス力未満の値に落ちたときに解放状態に導くことができる。特に、解放状態への動作は、当接力がバイアス1725によってかけられる力の値の十分下の値まで落ち、それにより、楔1726と第2の機構部材1722との間の静摩擦係合に打ち勝つことができる場合に起こり得る。

【0256】

楔のバイアス1725が設けられない代替の実施形態では、非復帰機構の解放は、荷重作用部材及び第1の機構部材の第2の方向1704の移動によってのみ起こり得る。

【0257】

一部の代替実施形態では、荷重作用部材に作用する第2の方向1706の当接力が、特定の値未満であるが、それでもなお、楔のバイアス1725によって付与される力の大きさより上である場合に、非復帰機構を解放するように、第1及び第2の機構部材を互いに向かって付勢するさらなるバイアスを第1及び第2の機構部材間に設けることができる。

【0258】

連結装置1719と第1の構造部材1700の側面との間にわずかしき、又は全く接触がないように、図18に示す構成と同様の連結装置1719及び荷重作用部材1710を設けることが望ましい。したがって、図23Aに示すように、第1の構造部材の第2の方向1704の移動により、第1の構造部材の押潰し可能部分1701の潰れがある場合に、荷重作用部材に作用する第2の方向の当接力が連結装置及び荷重作用部材の重量よりも小さいと、非復帰機構1720は解放されて、第1の機構部材及び荷重作用部材の第2の構造部材の方に向かう移動が可能になる。

10

20

30

40

50

【0259】

第2の構造部材及び荷重作用部材の重量は、図23Aでは、第1の方向1703に働くが、他の構成では、連結装置及び荷重作用部材は異なって向けることができる。

【0260】

図19Cに示すように、ロッド1722は、ハウジング1721のチャンネル内でスライドするように構成されている。ロッド1722は、チャンネルの開口の寸法形状によって、場合によっては、1つ又は複数のワッシャ又は間隔空け要素1730によってもチャンネル内に束縛することができ、ワッシャはまた、バイアスがばねの形態を取る場合に、バイアス1725を束縛する働きをすることもできる。

【0261】

ハウジング1721内でのロッド1722のそのような束縛された移動は好ましいが、代替形態では、このハウジング包囲体は、存在しなくてよい。さらに、第1の機構1721は、必ずしも閉じたハウジングの形態を取る必要はなくて、1つ又は複数の荷重作用部材1712を連結し、楔面1724を形成するのに適した任意の形態を取ることができる。同様に、第2の機構部材1722は、必ずしもロッドの形態を取る必要はなくて、クランプされるのに適した他の任意の形態を取ることができる。例えば、第2の機構部材は、四角形の面を持った細長いバー、さらには他の何らかの細長くない形状を含むことができる。

【0262】

図20A～20Dを参照して、第1の機構部材1721の第1の方向1704及び第2の方向1706の強制移動のサイクル時に、係合及び解放状態間の非復帰機構1720の動作が以下に説明される。

【0263】

図19Cに関連して説明したように、バイアス部材1725は、好ましい実施形態において楔1726に作用して、楔を楔面1724と接触させ、楔と第2の機構部材1722との間に初期摩擦力を生じさせるので、非復帰部材1720のデフォルト状態は係合状態である。

【0264】

図20Aでは、第1の機構部材1721は、第2の機構部材1722及び連結されたアンカーボルト1703に対して第2の方向1706に押されている。第1の機構部材の移動により、楔面1724は楔1726に作用して、楔1726を第2の機構部材1722と強制的にさらに摩擦係合させる。これは、第1の機構部材1721の第2の方向1706のさらなる移動を妨げるように働く。

【0265】

図20Bでは、第1の機構部材1721は、第2の機構部材1722に対して第1の方向1704に強制移動している。この移動により、楔面1724は、楔1726から分離されるか、又は、少なくとも、楔面と楔との間の接触力が、バイアス1725によって付与されるバイアス力まで小さくなる。バイアス1725によって付与されるバイアス力の特性によっては、そのような分離は、第1の機構部材1721の急な強制移動を必要とすることがある。あまり急でない強制移動においては、実際上分離するのではなくて、面間の接触力が低下するだけである。

【0266】

第1の機構部材1721の第1の方向1704の移動に続いて、又は移動と同時に、バイアス部材1725は、第1の方向で楔1726に作用して、楔を接触状態に戻す、又は楔面1724と接触したままにする。

【0267】

次に続く状態が図20Cに示され、バイアス部材1725は、楔1726を第1の方向1704に押して、楔を楔面1724と相互作用させ、第2の機構部材1722と摩擦係合させる。

【0268】

10

20

30

40

50

強制移動サイクル中に、第1の機構部材1721が第2の方向1706の強制移動に戻ったもとでの非復帰機構1720の次の状態は、すでに説明した図20Aに示されている。

【0269】

図21A及び21Bは、2つの連結装置1719によって連結された第1の構造部材1700及び第2の構造部材1702の正面図及び側面図を示している。図21Aでは、荷重作用部材1710は、第1の構造部材の穴1712に配置されて示され、第1の構造部材の押潰し可能部分1701に第1の方向1704で当接することができる。図21Bに示す連結装置1719の部分図は、連結装置1719が含む、すでに説明した非復帰機構1720を詳細に示している。

10

【0270】

次の図を参照して、図21A及び図21Bの構成が、第1の方向1706及び第2の方向1704の強制移動サイクル時の動作に関連して説明される。

【0271】

荷重作用部材によって押潰し可能な部分の押潰しに対して起こり得る挙動の2つの異なる可能な事例がある。第1の事例では、荷重作用部材又はボルトは、第1の構造部材の初期強制移動によって曲がる。これは、第1の構造部材の初期強制移動時に、ボルトの弾性及び塑性変形によるエネルギー吸収をもたらす。第1の構造部材の第2の方向1704の次の移動時に、主に押潰し可能部分の潰れによって、又は押潰し可能部分の潰れだけによって、エネルギーが吸収される。ボルトが曲がるこの事例の挙動及びエネルギー吸収は、図6A～16に関連して示し、説明したものと概ね同様である。

20

【0272】

第2の事例では、荷重作用部材又はボルトは、押潰し時に曲がらない。この事例では、第1の構造部材の第2の方向1704の初期移動時に、潰れによってより少ないエネルギーしか吸収することができないが、連結装置の再利用性及び挙動の予測性を改善することができる。

【0273】

図22Aでは、第1の構造部材又は柱1700は、第2の方向1706で、第2の構造部材又は基礎1702から離れるように上に向かって押されている。すでに説明したように、柱の上に向かう移動によって、係合状態に導かれる非復帰機構のデフォルト状態のいずれか又は両方のために、荷重作用部材1710は、基礎1702に対して保持され、第1の構造部材の押潰し可能部分1701の潰れが起こる。これは、図22Aに示されている。

30

【0274】

事象のこの段階の荷重－スリップ曲線が、図22Bに示されている。荷重は、最初に、柱の押潰し可能部分の弾性変形で増大し、次いで、押潰し可能部分が塑性降伏し始めたときに平坦域に入る。吸収されたエネルギーは、図22Cの曲線の下に陰影領域1753で示されている。

【0275】

図23Aで、次の反対のサイクル加重において、第1の構造部材又は柱1700は、第2の構造部材又は基礎1702に向かって第1の方向1704に押されている。すでに説明したように、柱のこの移動は、各連結装置1719の非復帰機構1720の解放状態への動作を引き起こし、それにより、第1の機構部材1721は、第2の機構部材及び基礎に対して第1の方向1704に移動するようになる、又は移動することができる。第1の方向1704で基礎1702に向かう第1の機構部材1721の移動は、各連結装置に連結された荷重作用部材1702が、第1の方向1704の移動時に、又は移動後に、柱1700と接触したままである、又は少なくとも、柱1700と接触した状態に戻るようなものであるのが好ましい。サイクルのこの段階の荷重－スリップ曲線が、図23Bに線1754で示されている。図23Cに示すように、エネルギーは、サイクルのこの段階でごくわずかし、又は全く吸収されない。

40

50

【0276】

図24Aで、柱1700は、第2の方向、矢印1704の方向に再度押されている。柱の移動により、柱の押潰し可能部分1701が荷重作用部材1710によってさらに押し潰される。事象のこの段階の荷重スリップ曲線が、図24Bに線1754、1755で示されている。押潰し可能部分1701の塑性降伏は、このサイクル時に継続し、広がったギャップ1731が、各荷重作用部材の後ろで空いている。

【0277】

吸収されたエネルギーが、図24Cに陰影領域1756で示されている。このエネルギー吸収は、先行技術の例に対する図3Cの同等の陰影領域におけるよりも大幅に大きい。

【0278】

最後に、図25Aで、柱1700は、第1の方向1704に再度押され、押潰し可能部分1701に作用する荷重を解放する。サイクルのこの部分時に、各連結装置1719の非復帰機構1720は、その解放状態に導かれ、第2の機構部材及び基礎に向かう第1の機構部材の進行を可能にする。これは、荷重作用部材を柱の押潰し可能部分1701に当接した状態に維持する、又は当接した状態に戻すように働く。事象のこの段階の荷重スリップ曲線が、線1757で図25Bに示されている。図25Cに示すように、エネルギーは、サイクルのこの段階で少ししか、又は全く有益に吸収されない。

【0279】

すでに説明したように、図20A～25Cに関連して説明した通りの周期的移動は、何らかの外部強制事象のもとで起こり得る。例えば、第1の構造部材が柱であり、第2の構造部材が柱の載った基礎である場合に、柱の強制移動のこれらのサイクルは、地震、風負荷、又は柱が基礎から上に上げられ、次いで、落とされて基礎に向かって戻る他の事象時に起こり得る。

【0280】

連結装置1719が、すでに説明した図に垂直な向きで示されているが、連結装置は、任意の範囲の実現可能な、角度の付いた向きで適用することができる。

【0281】

図18の構成において、2つの連結装置が第1の構造部材1700の両面に配置された連結装置が示されているが、単一の連結装置1719を構造連結に利用することができる。

【0282】

単一の連結装置を備えたそのような構成は、図28A及び図28Bに示されており、連結装置1719は、第1の構造部材1700内のスロット1732内に埋め込まれた状態にある。そのような構成は、美観的な理由から、連結装置1719が見えてはならない場合に望ましい。

【0283】

組立時、設置時、又は連結装置1719の寿命中の様々な時期のいずれかに、非復帰機構1720を解放することができるのが望ましい。この解放は、第2の機構部材1722の第1の機構部材ハウジング1721の中への後退を防止するのに、又は第2の機構部材をハウジングから引き出すことができるようにするのに望ましい。図26A～26Cの部分図に示されていないが、楔1726及びバイアス部材1725は、ハウジング1721によって実質的に閉じ込めることができると考えられる。そのような場合に、楔は、楔面1724から離れる方向の解放位置に楔を押し込むのに、容易に触れることができない。

【0284】

それに応じて、第1の機構部材1721は、楔面1724を貫通する穴1734を設けることができる。解放要素1733は、穴1734内に挿入することができる。解放要素は、ピン又は他の弾性突起の形態を取ることができるのが好ましい。穴1734に挿入されたピン1733が図26Bに示されている。示すように、好ましくは、穴1734は、ピンが第2の機構部材1722と干渉することなく、穴1734を貫通できるように配置される。

10

20

30

40

50

【0285】

ピンを穴1734に挿入した、組立済みの非復帰機構1720が図26Cに示されている。ピン1733が存在することで、楔1726が、バイアス部材1725によって、楔面1724と強制的に係合するのが妨げられる。その結果、第1及び第2の機構部材間の任意の相対移動に関係なく、非復帰機構は、解放状態に維持される。

【0286】

ピンは、楔及びバイアス部材が取り付けられる前で、非復帰機構の組立時に穴1734に挿入することができるが、ピンはまた、挿入された場合に、楔に係合位置から解放位置に移動させることができる。

【0287】

すでに係合した楔のこの解放を達成するために、穴1734は、部分的にだけ楔面1724を貫通するように配置することができる。ピン1733は、ピンにテーパの付いた形状を付与し、それにより、突起が最初に楔に係合でき、次いで、ピンが穴1734にさらに押し込まれるときに、楔1726を強制的に係合状態から次第に遠ざけることによって、楔に係合状態から離脱させるようにさらに構成することができる。

【0288】

さらに、穴1734及びピン1733のセットは、楔に加えられる対称の力が、楔に係合状態から遠ざけるのを可能にするように、楔面1724の両側に設けることができる。

【0289】

連結装置1719の設置方法が、図27A～図27Cを参照して以下に説明される。組み立てた連結装置1719は、連結装置が解放状態に維持されるように、解放要素1733が穴1734に挿入された状態で用意できるのが好ましい。そのような連結装置1719は、最初に、第2の構造部材1702のアンカーボルト又は他の固定要素1703上に配置することができる。好ましい形態では、2つのそのような連結装置1719は、第1の構造部材1700上で互いに反対側に設けることができる。次いで、1つ又は複数の連結装置は、第1の構造部材1700の穴1712を貫通する1つ又は複数の荷重作用部材1710によって、第1の構造部材又は柱に連結される。

【0290】

解放要素が穴に配置され、連結装置が解放状態に維持された状態で、連結スリーブ1727を下方に引っ張ることができ、連結スリーブを用いて第2の機構部材1721を引き寄せて、バイアスばね1725を圧縮する。次いで、連結スリーブ1727をアンカーボルト1703に、例えば、アンカーボルトのねじにねじ込み式に連結することができる。

【0291】

連結装置1719と第1及び第2の構造部材との間の連結が形成されると、解放要素1733は、穴1734から引き抜かれ、連結装置がバイアス1725によって係合状態に戻るのを可能にする。設置された連結装置1719は、この時点で、強制移動サイクルを受ける準備ができています。

【0292】

外部事象が、第2の構造部材に対する第1の構造部材の強制移動サイクルを引き起こした後、第1の構造部材の押潰し可能部分1701の少なくとも一部は、外部事象のエネルギーを吸収したために、押し潰されていることがある。押潰し可能部分の利用可能な潰れ量は限定され得る、又は第1及び第2の機構部材の互いに向かう移動は限定され得るので、連結装置を初期の態様にリセットするのが好ましい。

【0293】

再利用のために連結装置1719をサービスする場合に、荷重作用部材1710は、最初に荷重作用部材を第2の方向に移動させて、元の位置に戻されなければならない。荷重作用部材及び連結された第1の機構部材又はハウジング1721のこの移動を可能にするために、最初に、非復帰機構1720を解放状態に導かなければならない。

【0294】

非復帰機構をその解放状態に導くのは、楔1726を楔面1724との係合から解放す

10

20

30

40

50

る任意の手段を使用するが、好ましくは、すでに説明したように、楔面 1724 を貫通する穴 1734 に解放要素 1733 を挿入することで行うことができる。

【0295】

解放要素を挿入後、非復帰機構を解放状態にし、第 1 の機構部材 1721 及び荷重作用部材 1710 を第 2 の方向 1706 に自由に移動させることができる。荷重作用部材が、もはや押潰し可能部分 1701 の潰れ面に載らない状態で、押潰し可能部分を修理又は交換することができる。

【0296】

押潰し可能部分 1701 のこのサービスは、押し潰されるさらなる材料を追加することでなされるか、又は押潰し可能部分が交換可能な要素を含む場合に、古い部分を除去し、新たな押潰し可能部分を挿入することでなされる。

10

【0297】

次いで、解放要素 1733 は、穴 1734 から取り出すことができ、非復帰機構 1720 がバイアス部材 1725 のバイアスをかけられて係合状態に移行するのを可能にする。好ましくは、荷重作用部材及び第 1 の機構部材は、それら自体の重量か、又はそれらに付与されたバイアスのいずれかによって第 1 の方向 1706 に戻され、それにより、荷重作用部材 1710 は、新たに交換された、又は取り替えられた押潰し可能部分 1710 に当接する。

【0298】

単に連結装置の一部を再調整し、押潰し可能部分 1701 を交換又は改修して、サービス及び再利用可能な連結装置 1719 を用意することで、複数の外部事象からエネルギーを吸収できる構造連結部を得ることができる。サービス及び再利用は、押潰し可能部分の交換だけで済ますことができるので、再利用は、再利用の前に、構造構成要素の高価な改修又は交換を必要とする外部事象エネルギーの吸収用の先行技術の構造連結部よりも有益に低いコストになり得る。

20

【0299】

楔 1726 は、1 つ又は複数の楔を係合させるために、直線的に移動できる楔又は楔要素としてここまで説明されたが、楔作用の他の形態を含む非復帰機構 1720 の他の形態も考えられる。例えば、楔 1726 が 1 対のカム部材を含む連結装置 1719 の非復帰機構 1720 が図 29 に示されている。楔要素 1726 は、非復帰機構の第 1 の機構部材 1726 に旋回可能に連結されている。カム 1726 は、第 2 の機構部材 1722 との係合に向かう矢印 1735 の方向で内方に付勢されている。

30

【0300】

図 29 のカム楔 1726 は、第 2 の機構部材と係合する面をもたらし、第 2 の機構部材との干渉なしに内方に回転することができないような向き及び形状とされている。内方回転とは、各カムに対して矢印 1735 の方向の回転である。カムはまた、矢印 1735 と反対の方向の回転を可能にするように構成され、そのため、カムは、第 2 の機構部材との係合から離れる方向に回転することができる。

【0301】

第 2 の機構部材 1722 に対する第 1 の機構部材 1721 の第 2 の方向 1706 の移動のもとに、カム 1726 は、その内方へのバイアスから生じた初期摩擦により第 2 の機構部材 1722 をさらに締め付けて、第 2 の機構部材と摩擦係合する。

40

【0302】

反対に、第 1 の機構部材の方向的に第 2 の機構部材の方に向かう移動、すなわち、第 1 の機構部材の第 1 の方向 1704 の移動のもとで、楔の面と第 2 の機構部材との初期の係合により、カムは、矢印 1735 と反対の方向に回転して、カムは第 2 の機構部材からさらに解放される。

【0303】

連結装置 1719 は、第 2 の構造部材又は基礎のアンカーボルト 1703 への第 2 の機構部材 1722 のねじ込み式連結などの固定連結によって、第 2 の構造部材 1702 に連

50

結される構成に関連してこれまで説明された。非復帰機構 1720 の動作と組み合わせたそのような構成は、第 1 の構造部材 1700 の強制移動が、第 1 の方向 1704 と、反対の第 2 の方向 1706 とで起こるのを可能にする。言い換えると、この構成の連結装置は、第 2 の構造部材又は基礎に対する第 1 の構造部材又は柱の 1 自由度を付与する。

【0304】

一部の用途では、この単一自由度の挙動は許容できる。しかし、外部事象による柱 1700 に対するすべての押し作用が、1 自由度で起こるとは限らない。外部力の成分は柱に作用して、柱に他の面外移動をさせることがある。外部事象から最大限のエネルギーを吸収するために、他の成分の一部又はすべての任意の面外移動中に、柱の押潰し可能部分の段階的な潰れを引き起こすことが望ましい。

10

【0305】

例えば、図 30 に示すように、第 2 の方向 1706 及び第 2 の方向とは反対の方向と、さらに、少なくとも回転方向 1736、1737 との柱 1700 の両方の移動時に、押潰しが起こるのを可能にするのが望ましい。柱の回転方向 1736、1737 の移動を可能にするために、連結装置 1719 は、第 2 の構造部材又は基礎 1702 に対して関節動作することができ、それでもなお、連結装置の非復帰機構の係合及び解放を可能にするために、第 2 の構造部材又は基礎 1702 に固定連結されたままでなくてはならない。

【0306】

図 30 に示す例では、連結装置の第 2 の機構部材 1722 と基礎との間の連結は、旋回可能な連結 1738 によるものである。旋回可能な連結は、少なくとも何らかの回転を可能にし、それでもなお、基礎に対して第 2 の機構部材を保持するのが好ましい。そのような旋回可能な連結の例として、玉継手があり得る。

20

【0307】

旋回可能な連結 1738 は、基礎に対する柱の特定の望ましい自由度のみを可能にするように構成することができると考えられる。例えば、第 1 及び第 2 の方向と回転方向 1736、1737 との移動だけが許容されるのが望ましい場合に、旋回可能な連結 1738 は、ヒンジ式連結の形態を取ることができる。或いは、3 回転自由度すべてが許容される場合に、玉継手を設けることができる。

【0308】

連結装置 1719 が、基本的に、柱の両側に 1 つずつの 2 つの連結装置が使用される、柱及び基礎を有する構成で示されたが、さらなる自由度を可能にする図 30 の構成は、スタブル (stubble) 連結装置構成か、又は図 30 に見られる単一の連結装置のみかのいずれかを利用することができる。同様に、旋回可能な連結 1738 は、本明細書で説明した連結部の他の任意の形態で、特に、連結装置 1719 が、第 1 の構造部材の内部に設けられた図 28A 及び図 28B の構成で利用することができる。

30

【0309】

連結装置 1719 は、その非復帰機構 1720 の連続係合をもたらすことができ、そのため、第 1 及び第 2 の機構部材は、互いに対する動程に沿った任意の地点で係合状態を取ることができ、非復帰機構の解放状態は、任意の距離増分量で互いの方に向かう第 1 及び第 2 の機構部材の相対移動を可能にする。この機能は、第 2 の機構部材 1722 の全長に沿った任意の地点で第 2 の機構部材 1722 と摩擦係合する楔要素 1726 の能力によりもたらされる。

40

【0310】

連結装置 1719 のこの機能は、非復帰機構の形態が、連続特性ではなくて非復帰機構の各部分の移動の割出し特性を付与することができるような、図 4～16 の連結装置に関連して説明した非復帰機構のラッチ式の形態、又は材料干渉形態に勝る利点を有することができる。

【0311】

連結部 1719 のさらなる潜在的利点は、非復帰機構 1720 のバイアス 1725 と組み合わせたときに、その係合状態に向かう連結部の連続性を所与として、連結装置 171

50

9が、非復帰機構がその最も近い割出し位置に移動することを必要とすることなしに、第2の構造部材に対して荷重作用部材を瞬間的に保持できることである。

【0312】

連結装置1719は、その係合状態に向かって付勢することができ、その係合状態に達するためにその最も近い割出し位置に移動する必要があるため、第2の方向1704の力の作用のもとで、第1の構造部材1700の移動を短くすることができる。これは、押潰し可能部分の潰れによって吸収されるエネルギーを増やすことを可能にする。さらに、連結装置は、その係合状態に向かって付勢することができる場合に、非復帰機構の構成要素が、互いに対して保持される前にその最も近い割出し位置に飛び移らないので、非復帰機構の構成要素に作用する高い衝撃を低減又は防止することができる。

10

【0313】

連結装置1719は、その単純性と必要とされる製造公差において、先行技術の連結装置、場合によっては、図4～16の連結装置にも勝る利点を有することができる。

【0314】

第1及び第2の構造部材と共に組み立てられたときの連結装置1719の説明した動作方向は、第1及び第2の構造部材の互いから離れる方向の移動時に、押潰し及びエネルギー吸収に関係したが、連結装置は、複数の構造構成要素又は2つの構造構成要素の互いの方に向かう移動時にエネルギーを吸収するように使用することもできる。そのような構成は、楔1726及び楔面1724を第1の方向1704ではなく、第2の方向1706で互いに合流させることができる。

20

【0315】

本発明の前述の説明は、本発明の好ましい形態を含む。本発明の範囲から逸脱することなく、本発明に対して修正を行うことができる。

【図1】

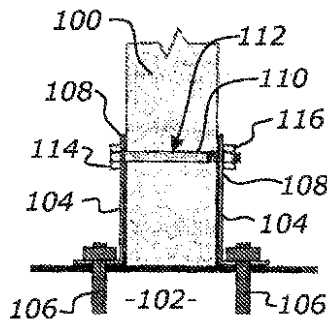


FIGURE 1

【図2A】

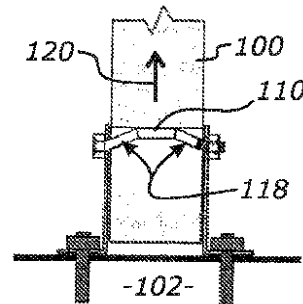
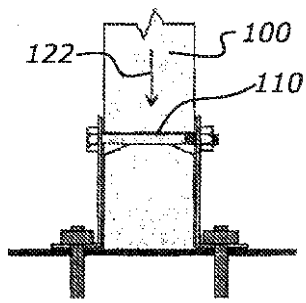
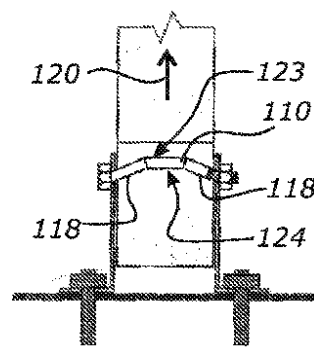


FIGURE 2A

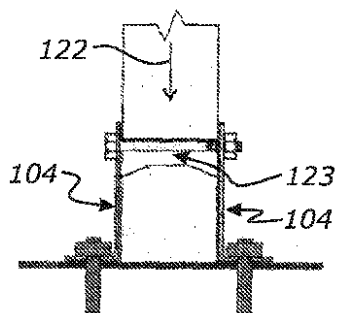
【図 2 B】

**FIGURE 2B**

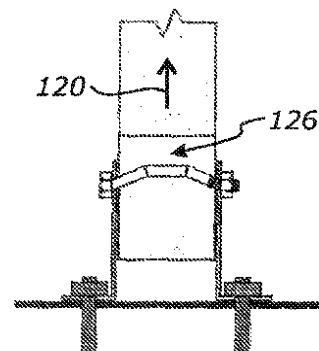
【図 2 C】

**FIGURE 2C**

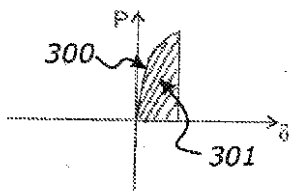
【図 2 D】

**FIGURE 2D**

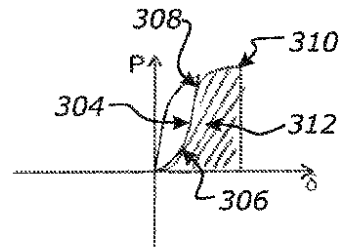
【図 2 E】

**FIGURE 2E**

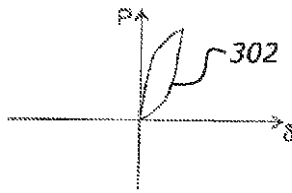
【図 3 A】

**FIGURE 3A**

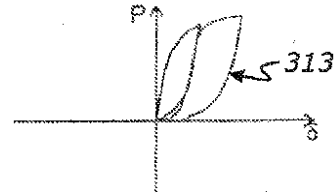
【図 3 C】

**FIGURE 3C**

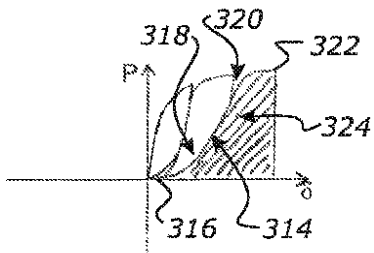
【図 3 B】

**FIGURE 3B**

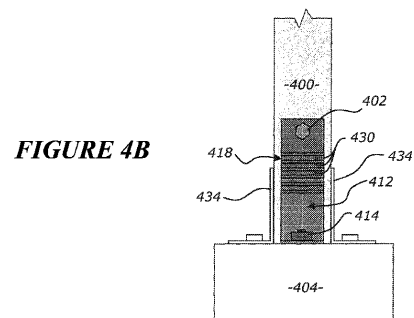
【図 3 D】

**FIGURE 3D**

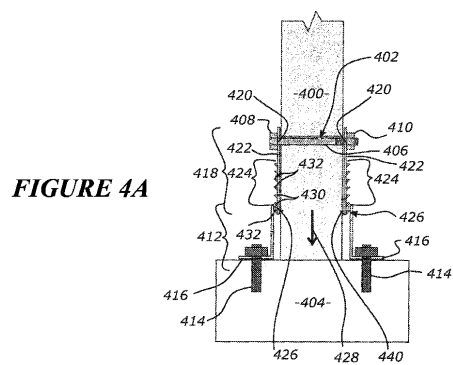
【図 3 E】

**FIGURE 3E**

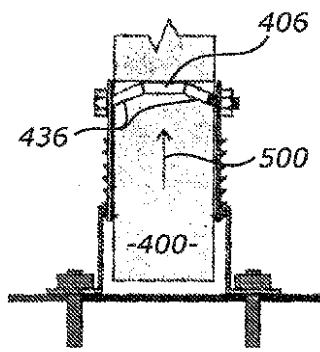
【図 4 B】

**FIGURE 4B**

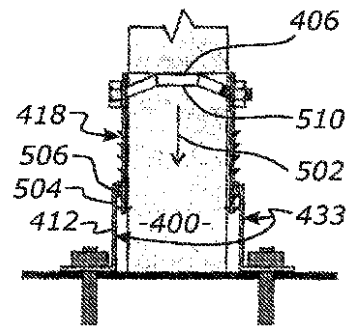
【図 4 A】

**FIGURE 4A**

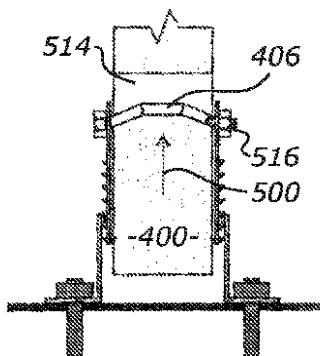
【図 5 A】

**FIGURE 5A**

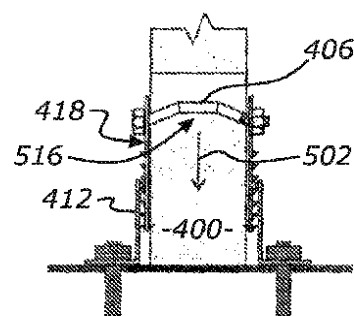
【図 5 B】

**FIGURE 5B**

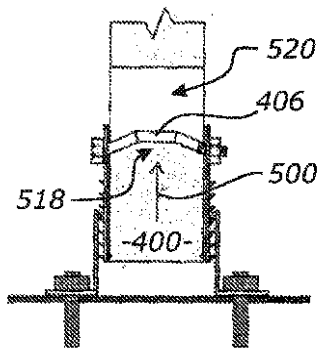
【図 5 C】

**FIGURE 5C**

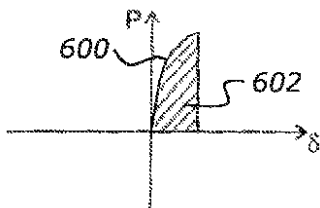
【図 5 D】

**FIGURE 5D**

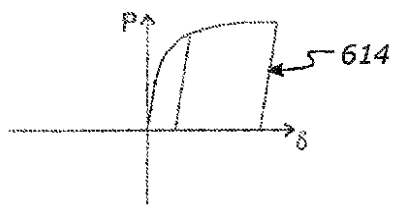
【図 5 E】

**FIGURE 5E**

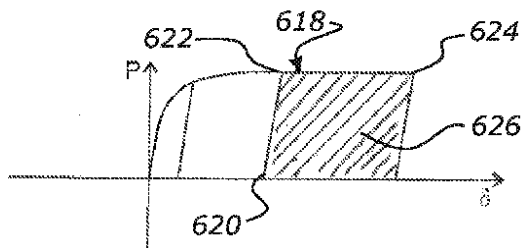
【図 6 A】

**FIGURE 6A**

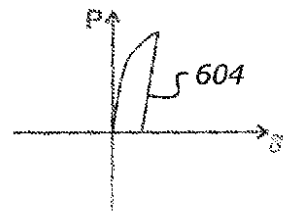
【図 6 D】

**FIGURE 6D**

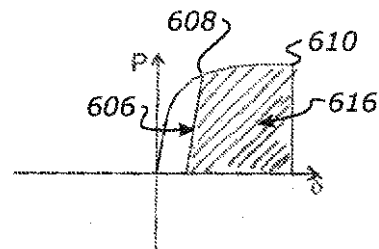
【図 6 E】

**FIGURE 6E**

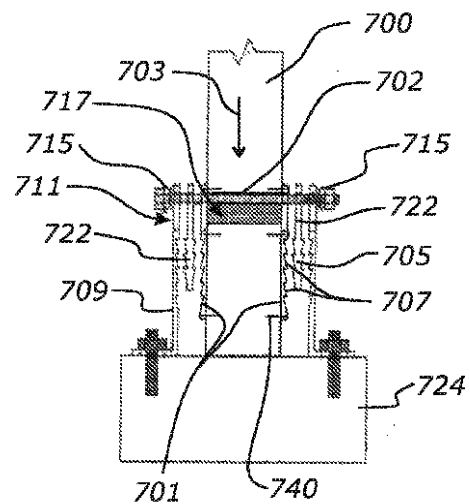
【図 6 B】

**FIGURE 6B**

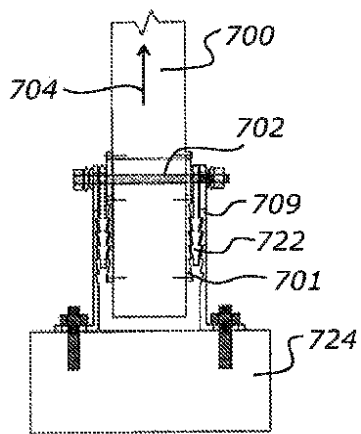
【図 6 C】

**FIGURE 6C**

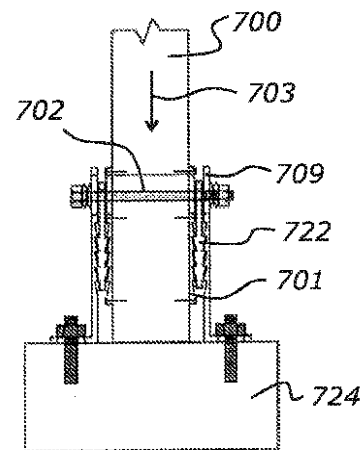
【図 7】

**FIGURE 7**

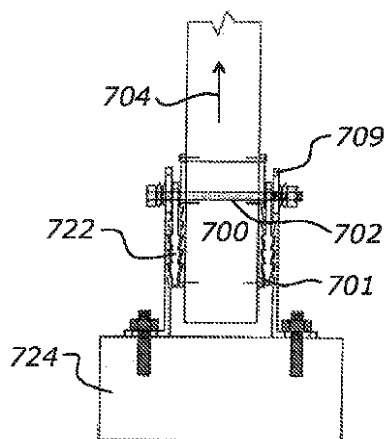
【図 8 A】

**FIGURE 8A**

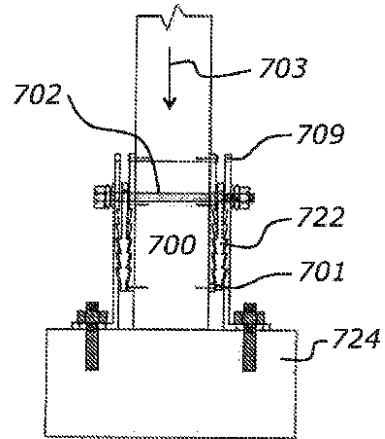
【図 8 B】

**FIGURE 8B**

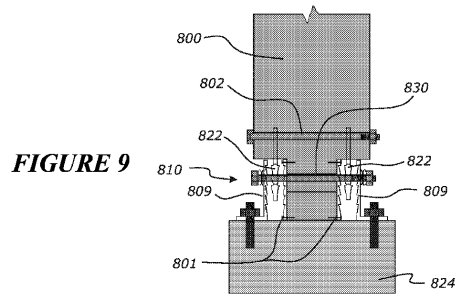
【図 8 C】

**FIGURE 8C**

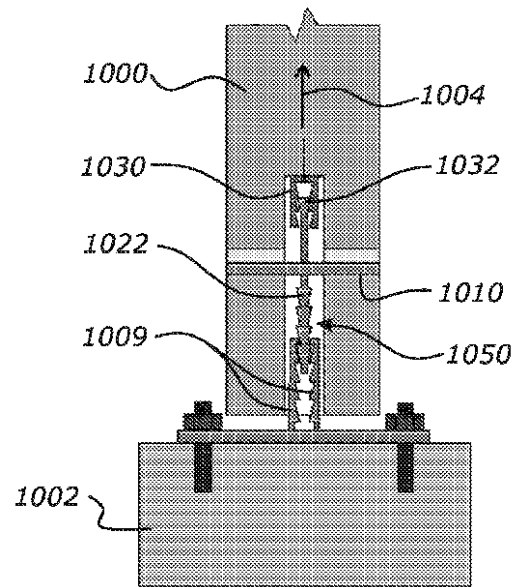
【図 8 D】

**FIGURE 8D**

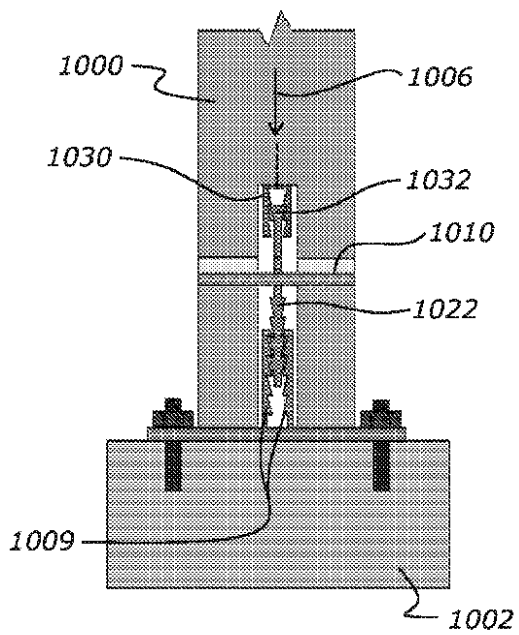
【図 9】



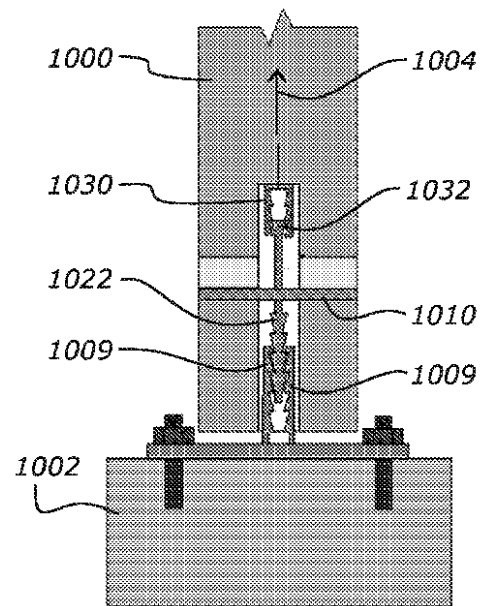
【図 10 A】

**FIGURE 10A**

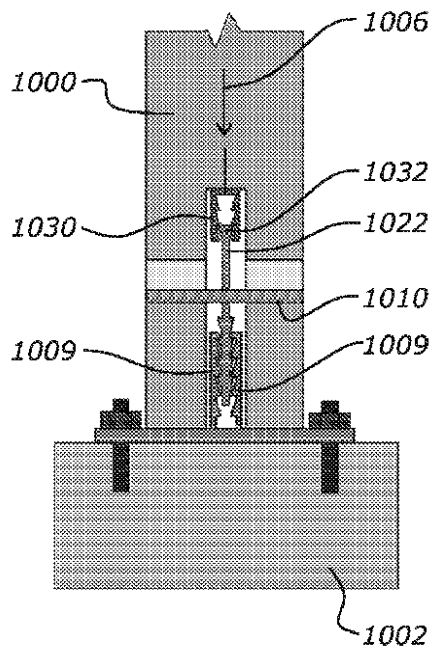
【図 10 B】

**FIGURE 10B**

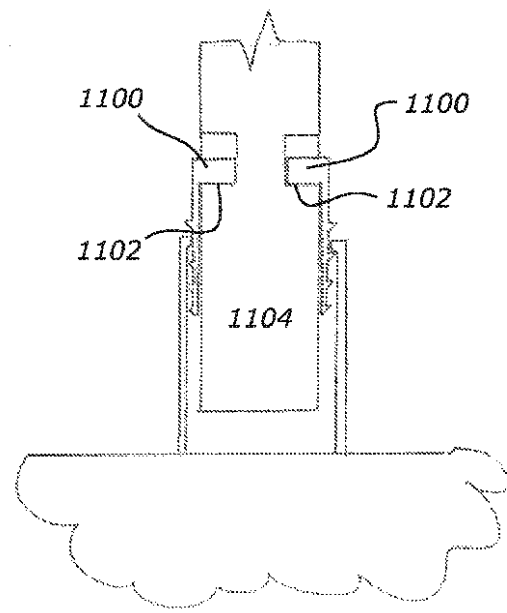
【図 10 C】

**FIGURE 10C**

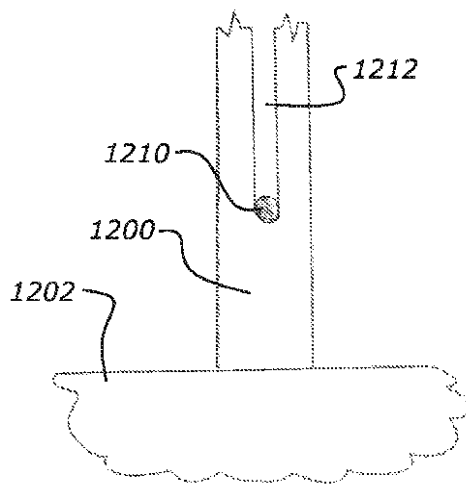
【図 10 D】

**FIGURE 10D**

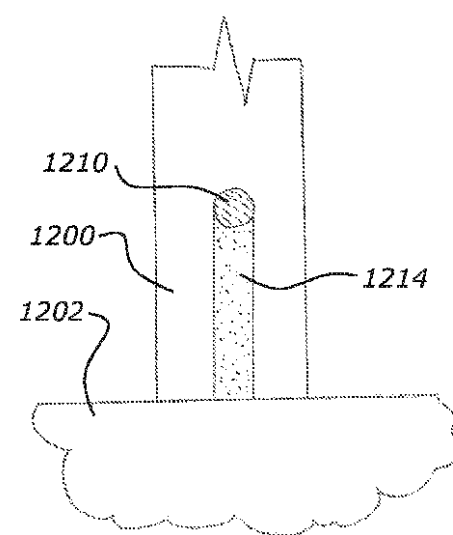
【図 11】

**FIGURE 11**

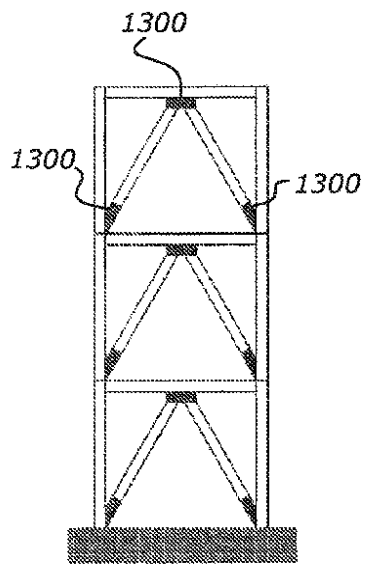
【図 12 A】

**FIGURE 12A**

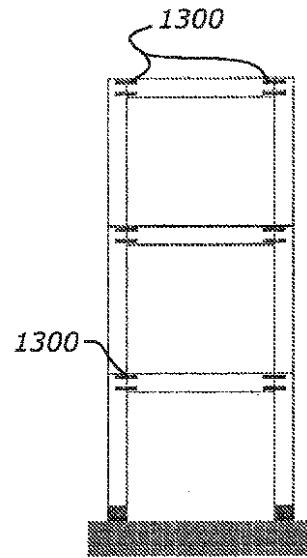
【図 12 B】

**FIGURE 12B**

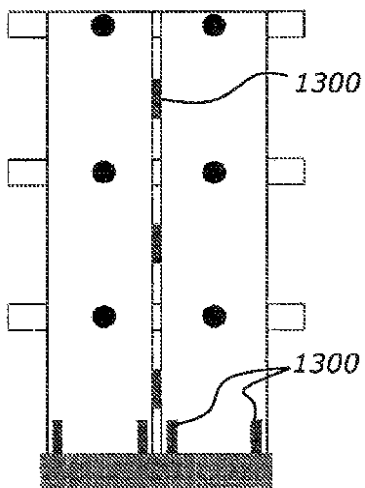
【図 13 A】

**FIGURE 13A**

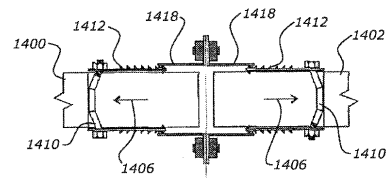
【図 13 B】

**FIGURE 13B**

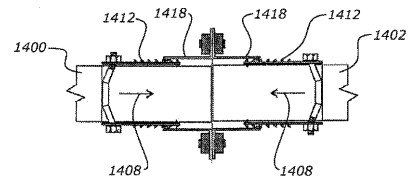
【図 13 C】

**FIGURE 13C**

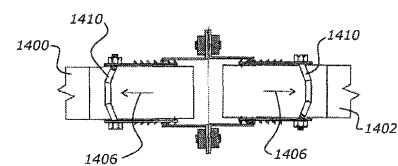
【図 14 A】

**FIGURE 14A**

【図 14 B】

**FIGURE 14B**

【図 14 C】

**FIGURE 14C**

【図 15 A】

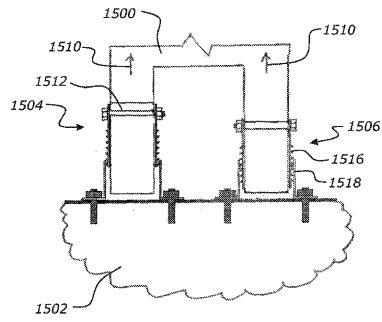


FIGURE 15A

【図 15 C】

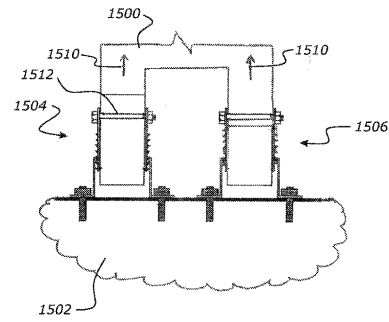


FIGURE 15C

【図 15 B】

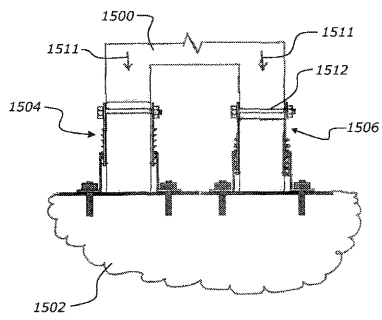


FIGURE 15B

【図 15 D】

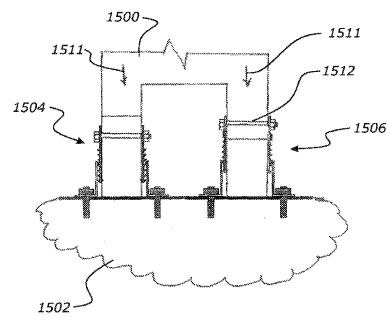


FIGURE 15D

【図 16】

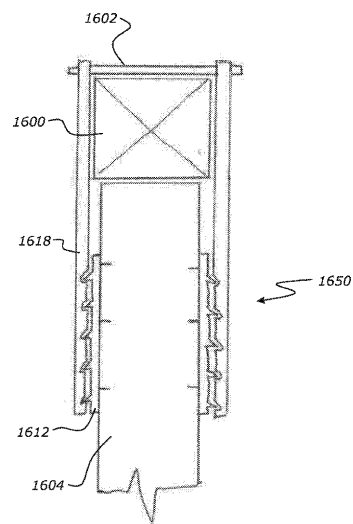


FIGURE 16

【図 17】

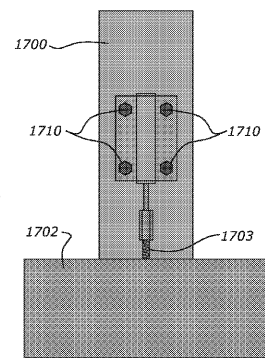


FIGURE 17

【図 18】

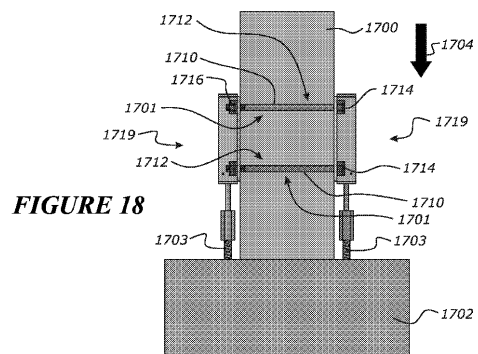


FIGURE 18

【図 19 a】

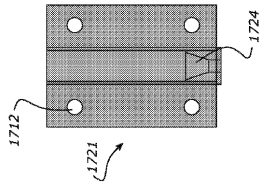


FIGURE 19a

【図 19 b】

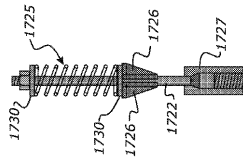


FIGURE 19b

【図 19 c】

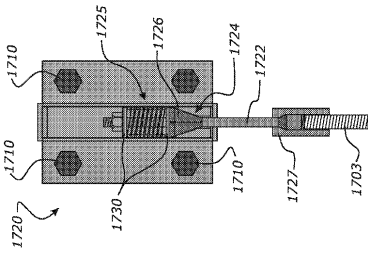


FIGURE 19c

【図 20 a】

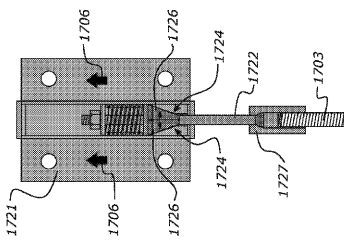


FIGURE 20a

【図 20 b】

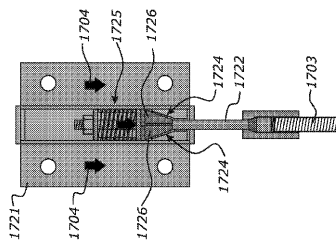


FIGURE 20b

【図 19 d】

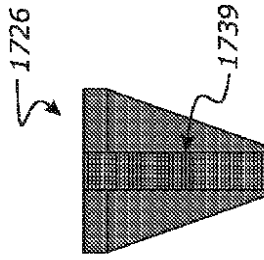


FIGURE 19d

【図 19 e】

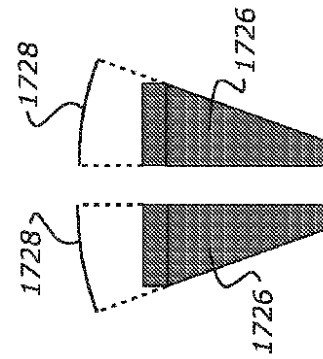


FIGURE 19e

【図 20 c】

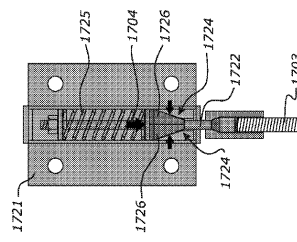


FIGURE 20c

【図 21 a】

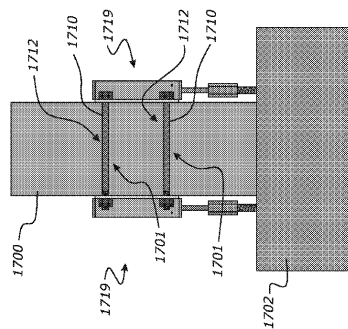


FIGURE 21a

【図 2 1 b】

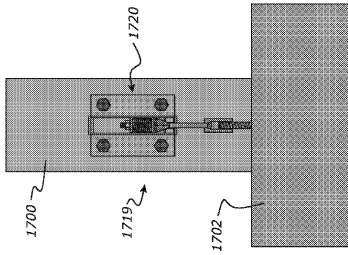


FIGURE 21b

【図 2 2 a】

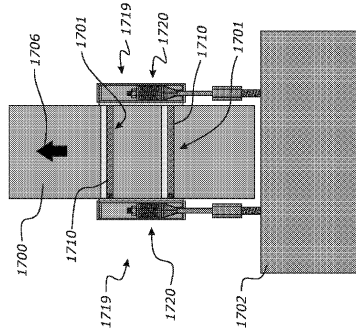


FIGURE 22a

【図 2 2 c】

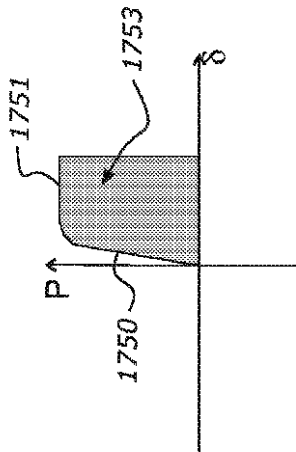


FIGURE 22c

【図 2 2 b】

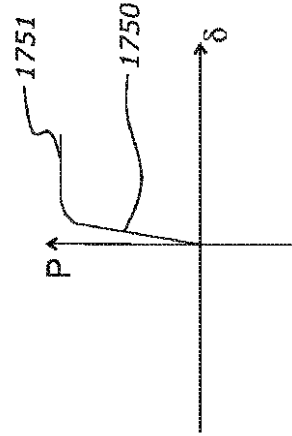


FIGURE 22b

【図 2 3 a】

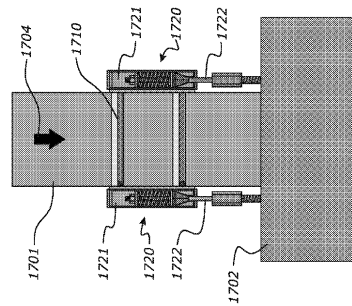


FIGURE 23a

【図 2 3 b】

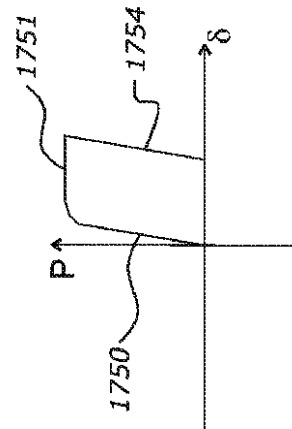


FIGURE 23b

【図 2 3 c】

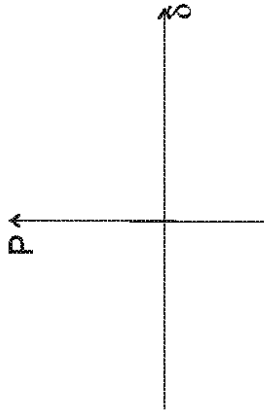


FIGURE 23c

【図 2 4 a】

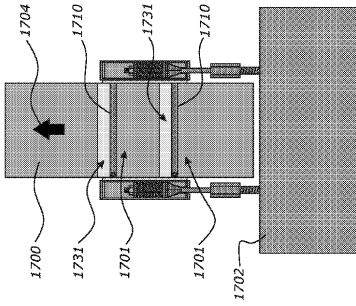


FIGURE 24a

【図 2 4 c】

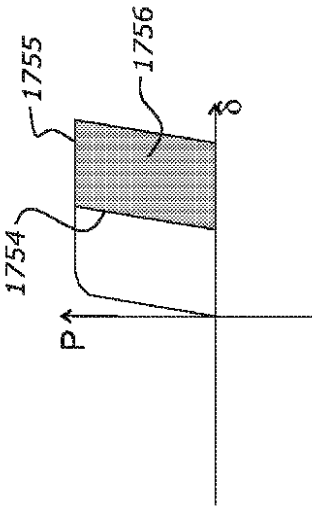


FIGURE 24c

【図 2 4 b】

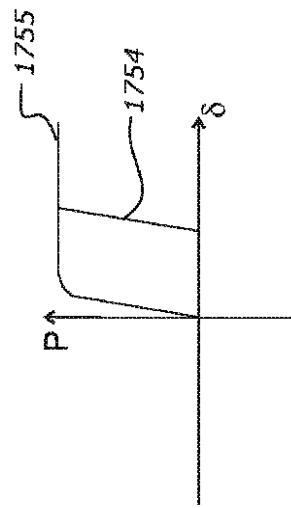


FIGURE 24b

【図 2 5 a】

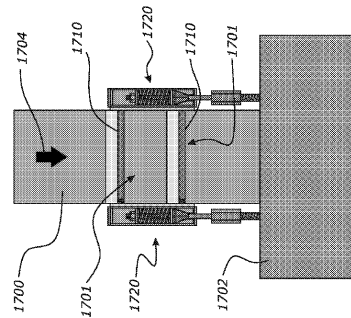


FIGURE 25a

【図 2 5 b】

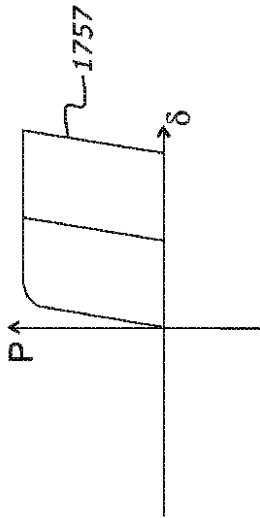


FIGURE 25b

【図 2 5 c】

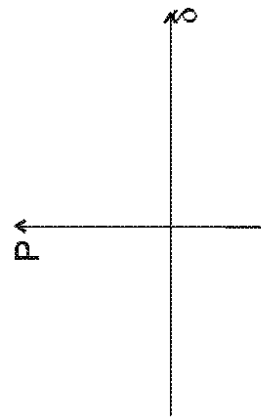


FIGURE 25c

【図 2 6 b】

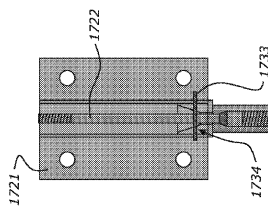


FIGURE 26b

【図 2 6 a】

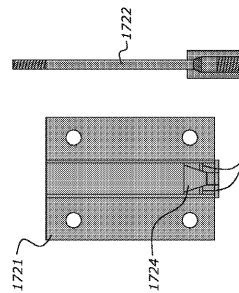


FIGURE 26a

【図 2 6 c】

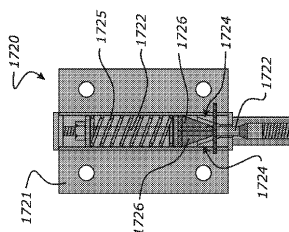


FIGURE 26c

【図 2 7 b】

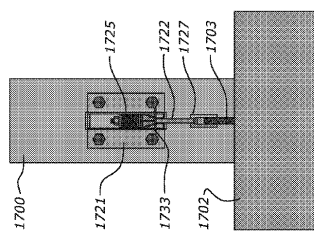


FIGURE 27b

【図 2 7 a】

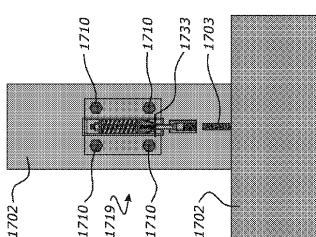


FIGURE 27a

【図 2 7 c】

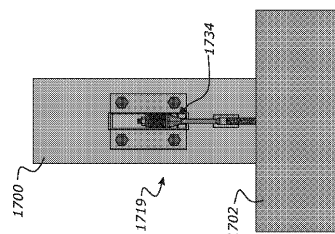


FIGURE 27c

【図 28 a】

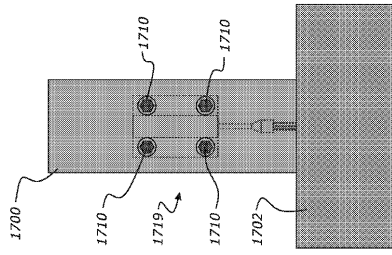


FIGURE 28a

【図 28 b】

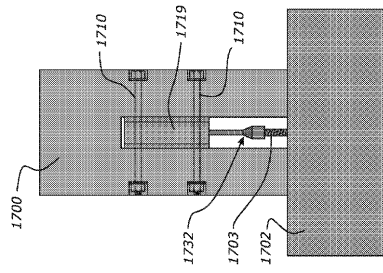


FIGURE 28b

【図 29】

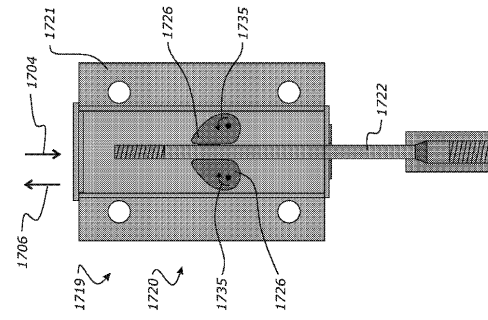


FIGURE 29

【図 30】

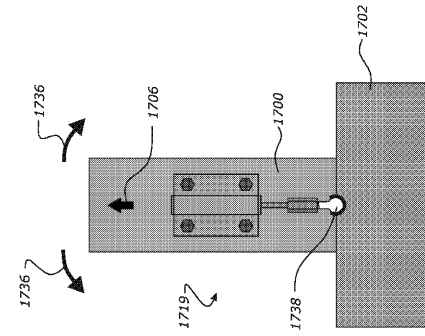


FIGURE 30

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/IB2017/057475
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER E04B 1/18 (2006.01) E04B 1/26 (2006.01) E04B 1/98 (2006.01) E04B 1/58 (2006.01) E04H 9/02 (2006.01) F16B 7/00 (2006.01) F16F 7/00 (2006.01) F16B 43/00 (2006.01) E04B 1/38 (2006.01)		
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)		
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)		
DATABASES: PATENW, GOOGLE PATENTS, ESPACENET, WPIAP IPC/CPC: E04B1, E04H9, F16F7, F16B7, E04B2001/5875, E04B2001/2688, E04B2001/405, F16B43/00 KEYWORDS: (earthquake, energy, absorb, crush, ratchet, play, wood, bolt) and like terms in various combinations. Applicant/Inventor searched in Espacenet, Auspat and IP Australia internal databases.		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Documents are listed in the continuation of Box C	
☒ 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 15 March 2018	Date of mailing of the international search report 15 March 2018	
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA Email address: pct@ipaustralia.gov.au	Authorised officer Parminder Singh AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No. +61262256135	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No.
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		PCT/IB2017/057475
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2006/0133912 A1 (COMMIN) 22 June 2006 See figures 1, 8A & 8B and para [0003], [0010], [0011], [0034], [0039], [0058], [0059], [0065] & [0071]	67-69 1-66 & 92-98
X A	US 5540530 A (FAZEKAS) 30 July 1996 See lines 11-17 of column 1 and figures 6-10, 15-21, 26-29a and 30-33	67-69 1-66 & 92-98

Form PCT/ISA/210 (fifth sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2017/057475

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
the subject matter listed in Rule 39 on which, under Article 17(2)(a)(i), an international search is not required to be carried out, including
2. ☒ Claims Nos.: **107 & 108**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
See Supplemental Box
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a)

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See Supplemental Box for Details

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-69, 92-98

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT	International application No. PCT/IB2017/057475
Supplemental Box	
Continuation of Box II The claim/s 107 & 108 do/does not comply with Rule 6.2(a) because it/they rely on references to the description and/or drawings. Continuation of: Box III This International Application does not comply with the requirements of unity of invention because it does not relate to one invention or to a group of inventions so linked as to form a single general inventive concept. This Authority has found that there are different inventions based on the following features that separate the claims into distinct groups: 1. Claims 1-66 & 92-98 are directed to a connector (or a method of using the connector etc.). The feature of crushing/deformation a portion of the first structural member/lateral and then movement of the first structural member towards the second member to accommodate the crushing is specific to this group of claims. 2. Claims 67-69 are directed to a method of providing an anchoring or a column connection. The feature of progressive engagement in response to cycled loading is specific to this group of claims. 3. Claims 70-91 & 99-106 are directed to a method of anchoring, a non-return apparatus etc. The feature of a connector allowing relative movement between first and second structural member is specific to this group of claims. PCT Rule 13.2, first sentence, states that unity of invention is only fulfilled when there is a technical relationship among the claimed inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features. PCT Rule 13.2, second sentence, defines a special technical feature as a feature which makes a contribution over the prior art. When there is no special technical feature common to all the claimed inventions there is no unity of invention. In the above groups of claims, the identified features may have the potential to make a contribution over the prior art but are not common to all the claimed inventions and therefore cannot provide the required technical relationship. The only feature common to all of the claimed inventions and which provides a technical relationship among them is a connector for connecting between a first and second structural members, the connector comprising a load applying member which bears in use in a first direction against a crushable portion of the first structural member, a retainer which retains the load applying member at an initial distance from the second structural member, and a non-return mechanism which acts in successive cycles of forced movement of the first structural member. However this feature does not make a contribution over the prior art because it is disclosed in (refer figures 1, 8A & 8B): D1: US 2006/0133912 A1 (COMMINS) 22 June 2006 Therefore in the light of this document this common feature cannot be a special technical feature. Therefore there is no special technical feature common to all the claimed inventions and the requirements for unity of invention are consequently not satisfied <i>a posteriori</i>. Form PCT/ISA/210 (Supplemental Box) (July 2009)	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT Information on patent family members		International application No. PCT/IB2017/057475	
This Annex lists known patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.			
Patent Document/s Cited in Search Report		Patent Family Member/s	
Publication Number	Publication Date	Publication Number	Publication Date
US 2006/0133912 A1	22 June 2006	None	
US 5540530 A	30 July 1996	None	
End of Annex			
Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001. Form PCT/ISA/210 (Family Annex)(July 2009)			

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード (参考)
F 1 6 F	7/00	(2006.01)	E 0 4 B	1/58	5 0 8 Z
F 1 6 F	15/02	(2006.01)	E 0 4 B	1/58	5 0 3 L
			E 0 4 B	1/58	5 0 3 Z
			E 0 4 B	1/58	5 0 6 L
			E 0 4 B	1/58	5 0 6 Z
			E 0 4 B	1/58	5 0 7 L
			E 0 4 B	1/58	5 0 7 Z
			E 0 4 H	9/02	3 0 1
			F 1 6 F	7/12	
			F 1 6 F	7/00	E
			F 1 6 F	15/02	Z

(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

(74)代理人 100161997
弁理士 横井 大一郎

(74)代理人 100090918
弁理士 泉名 謙治

(72)発明者 ザルナニ プヤン
ニュージーランド国 1 0 5 0 オークランド レムエラ ワイアタ アベニュー 2 A

(72)発明者 ケンビル ピエール ジョセフ ヘンリ
ニュージーランド国 1 0 7 2 オークランド ストーンフィールズ テフラ ブールバード 3
9

F ターム(参考) 2E125 AA03 AA13 AA33 AA53 AB12 AC21 AC23 AE15 AE16 AG11
BA57 BB16 BE05 CA05 CA13 CA14
2E139 AA01 AC23 BA02 BA24 BD02
3J048 AA04 AC06 BC01 DA01 DA02 EA38
3J066 AA26 BA03 BB01 BC10 BD10 BF01