

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4458393号  
(P4458393)

(45) 発行日 平成22年4月28日(2010.4.28)

(24) 登録日 平成22年2月19日(2010.2.19)

(51) Int.Cl. F1  
GO1N 3/24 (2006.01) GO1N 3/24

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2000-362430 (P2000-362430)	(73) 特許権者	501267357
(22) 出願日	平成12年11月29日(2000.11.29)		独立行政法人建築研究所
(65) 公開番号	特開2002-168744 (P2002-168744A)		茨城県つくば市立原1番地3
(43) 公開日	平成14年6月14日(2002.6.14)	(73) 特許権者	000103541
審査請求日	平成19年7月26日(2007.7.26)		オート化学工業株式会社
			東京都台東区上野五丁目8番5号
		(74) 代理人	100064447
			弁理士 岡部 正夫
		(74) 代理人	100085176
			弁理士 加藤 伸晃
		(74) 代理人	100106703
			弁理士 産形 和央
		(74) 代理人	100096943
			弁理士 臼井 伸一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 せん断試験治具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

材料試験機に装着される建築用シーリング材硬化物のせん断試験用治具であって、試験機に結合されるジョイント部、外観コ字状の形状の治具本体および前記治具本体のコ字状の両脚部内側に対向して設けられる試験体を把持する把持部よりなり、前記ジョイント部が治具本体に結合する第1ジョイント部、第1ジョイント部と第2ジョイント部とを連結する連結部、試験機に結合する第2ジョイント部よりなる外観クランク形状を有するジョイント部材からなることを特徴とするせん断試験用治具。

【請求項2】

前記把持部の中心が、第2ジョイント部の軸の延長線上とずれた位置に設けられているものである、請求項1に記載のせん断試験用治具。

10

【請求項3】

材料試験機に装着される第1試験用治具および第2試験用治具よりなる建築用シーリング材硬化物のせん断試験用治具であって、

第1試験用治具は、試験機に結合されるジョイント部、外観コ字状の形状の治具本体および前記治具本体のコ字状の両脚部内側に対向して設けられる試験体を把持する把持部よりなり、第2試験用治具は、試験機に結合されるジョイント部、外観コ字状の形状の治具本体および前記治具本体のコ字状の両脚部内側に対向して設けられる試験体を把持する把持部よりなり、

前記第1試験用治具のジョイント部は、第1試験用治具の把持部の中心が第1試験用治

20

具のジョイント部の軸の延長線上に位置するような構造を有するジョイント部材からなり、前記第2試験用治具のジョイント部は、第2試験用治具の治具本体に結合する第1ジョイント部、第1ジョイント部と第2ジョイント部とを連結する連結部、試験機に結合する第2ジョイント部よりなる外観クランク形状を有するジョイント部材からなることを特徴とするせん断試験用治具。

【請求項4】

前記第2試験用治具の把持部の中心が、第2ジョイント部の軸の延長線上とずれた位置に設けられているものである、請求項3に記載のせん断試験用治具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【産業上の利用分野】

本発明は、ゴム弾性を有する試験体、とくに建築用シーリング材の材料試験において、引張せん断試験または繰り返しせん断試験が容易に実施することができるようにしたせん断試験用治具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

シーリング材などのゴム弾性を有する材料を評価するために、通常JIS A 1439(1997)に規定される単純な引張試験が行われている。すなわち、建築用シーリング材の場合は、たとえば図6に示すような被着体により形成した目地状空間にシーリング材を充填し硬化させていわゆる小口の試験体を作製し、ついで、図7や図8に示すように試験機 20の上下のバーに結合された試験用治具Dと試験用治具Eに試験体の両端を把持させ、上下のバーのいずれかを駆動させて試験体に引張り荷重をかけるという単純な引張試験データに基づいて応力や伸びなどの材料特性を評価することが行われている。しかしながら、シーリング材は建物外壁の防水のためなどに充填使用されるが、この場合建築物の振動、外壁材の収縮とか風圧などの諸要因により硬化後のシーリング材には引張り・圧縮方向の応力だけではなく、せん断方向にも応力がかかることが多い。しかし、前述の単純な引張試験による方法ではシーリング材に必要とされる硬化後の物理特性の評価が引張り・圧縮方向のみに限定されており、シーリング材の評価方法としては十分なものではない。

【0003】

また、接着剤の接着強さ試験では、JIS K 6850(1994)「接着剤の引張り・せん断接着強さ試験法」に接着された部分のせん断方向での接着強さを評価する方法が規定されている。ここでは、まず図9に示すような試験体を製造し、これを図10に示すように試験用治具D、Eに把持させて引張試験を行いせん断接着強さを計測している。

30

【0004】

ここでは、試験体を製造するにあたり、被接着材料14と被接着材料14'とを接着剤13で図9に示すように端部付近で接着するが、そのままでは引張り試験機に把持させることができない。そのため、図9に示すように、補助材15を被接着材料14'に向かい合わせるように接着剤13'で接着するとともに補助材15'を被接着材料14に向かい合わせるように接着して、治具で把持させやすいように加工する。この場合、接着した箇所 40の長手方向の中心が引張り方向となるようにしなければならない。

40

【0005】

そして、図10に示すように試験用治具D、Eに試験体を把持させて引張試験を行い、接着剤13の接着強さを測定するものである。

【0006】

ここで使用する試験用治具は従来の引張試験用のものをそのまま使用するものである。

【0007】

しかしながら、従来の形状の治具そのものであるから、本発明で目的とするようなゴム弾性を有する試験体の引張せん断や繰り返しせん断の試験に応用することは不可能で、そのまま応用しても単純なせん断接着強さ引張試験そのものになってしまう。

【0008】

50

このため、ゴム弾性を有する試験体のせん断変形試験は評価方法が確立されていないのが現状である。

【0009】

【解決しようとする課題】

本発明は、上述のような従来事情にかんがみてなされたものであって、従来からある引張試験機を使用してゴム弾性を有する試験体、とくにシーリング材の引張せん断試験または繰り返しせん断試験が可能で簡単な試験用治具を提供しようとするものである。本試験用治具は簡単な構造でありながら、ゴム弾性を有する試験体、とくに硬化後の建築用シーリング材にかかるせん断応力に対してシーリング材硬化物がひずみ量、接着強さ、応力減衰など、どのような挙動を示すかを容易に試験することができるものである。

10

【0010】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するための、本発明は以下のようなせん断試験用治具とその補助部材の構成をとるものである。

(1) 材料試験機に装着されるせん断試験用治具であって、試験機に結合されるジョイント部、治具本体および試験体を把持する把持部よりなり、外観クランク形状を有することを特徴とする治具、

(2) 材料試験機に装着されるせん断試験用治具において、試験機に結合されるジョイント部、治具本体および試験体を把持する把持部よりなり、前記ジョイント部は、治具本体に結合する第1ジョイント部、第1ジョイント部と第2ジョイント部とを連結する連結部、試験機に結合する第2ジョイント部よりなり、外観クランク形状を有することを特徴とする治具、

20

(3) 材料試験機に装着されるせん断試験用治具であって、ジョイント部、治具本体、把持部よりなり、かつ、前記ジョイント部は治具本体に結合する第1ジョイント部、第1ジョイント部と第2ジョイント部とを連結する連結部、試験機に結合する第2ジョイント部よりなる構造を有し、把持部の中心が第2ジョイント部の軸の延長線上とずれた位置に設けられているものであることを特徴とする治具、

(4) 材料試験機に装着されるせん断試験用治具のジョイント部材において、治具本体に結合する第1ジョイント部、第1ジョイント部と第2ジョイント部とを連結する連結部、試験機に結合する第2ジョイント部よりなり、外観クランク形状を有するせん断試験用治具のジョイント部材、

30

(5) 材料試験機に装着される第1試験用治具および第2試験用治具よりなるせん断試験用治具であって、第1試験用治具は試験機へのジョイント部、治具本体および試験体を把持する把持部よりなり、かつジョイント部の軸の延長線上に把持部の中心が位置した構造となっているものであり、第2試験用治具は、試験機に結合されるジョイント部、治具本体および試験体を把持する把持部よりなり、外観クランク形状を有するものであることを特徴とするせん断試験用治具、

(6) 材料試験機に装着される第1試験用治具および第2試験用治具よりなるせん断試験用治具であって、

第1試験用治具は試験機に結合されるジョイント部、治具本体および試験体を把持する把持部よりなるとともにジョイント部の軸の延長線上に把持部の中心が位置した構造となっており、

40

第2試験用治具は、試験機に結合されるジョイント部、治具本体および試験体を把持する把持部よりなり、前記ジョイント部は治具本体に結合される第1ジョイント部、第1ジョイント部と第2ジョイント部とを連結する連結部、試験機に結合する第2ジョイント部よりなり、外観クランク形状を有するものであることを特徴とするせん断試験用治具、および

(7) 材料試験機に装着される第1試験用治具および第2試験用治具よりなるせん断試験用治具であって、

第1試験用治具は試験機に結合されるジョイント部、治具本体および試験体を把持する把

50

持部よりなるとともにジョイント部の軸の延長線上に把持部の中心が位置した構造となっており、

第2試験用治具は、試験機に結合されるジョイント部、治具本体および試験体を把持する把持部よりなり、前記ジョイント部は治具本体に結合される第1ジョイント部、第1ジョイント部と第2ジョイント部とを連結する連結部、試験機に結合する第2ジョイント部よりなる構造を有し、把持部の中心が第2ジョイント部の軸の延長線上とずれた位置に設けられたものであることを特徴とするせん断試験用治具。

【0011】

上述の(1)～(3)に記載の試験用治具においては、これ自体を2つ組み合わせて実際にせん断試験を行うこともできるが、通常は従来 of 試験用治具と組み合わせて使用するほうがよい。というのはこれ自体を2つ組み合わせて使用する場合にはジョイント部の第1ジョイント部と第2ジョイント部のそれぞれの中心線(軸)を近接させたものにしないと相当大きな試験体を用意しなければならないし、あまり大きな試験体ではせん断試験が実際を反映したものとはいえないし、さらに大きな試験体では硬化に時間がかかるなどの点もあげられる。そのため、図1～3などに示すように従来型の試験用治具と組み合わせて使用したほうがやりやすいなどの利点がある。

10

【0012】

上述の(4)に記載のジョイント部材は、従来 of 試験用治具で把持部と治具本体をそのまま使用し、ジョイント部を替えてしよ うすることができれば便利であるから、そのためのものとして使用できる。すなわち、従来 of 試験用治具でジョイント部が治具本体と容易に着脱可能な構造となっている場合には、このジョイント部のジョイント構造と交換可能なように本発明のジョイント部材の第1ジョイント部の構造をしておけばよい。

20

【0013】

また、上述の(5)～(7)に記載の第1試験用治具と第2試験用治具よりなるせん断試験用治具の場合には、そのまま試験機に装着すればよい。試験体の大きさにあわせて各種のものを取りそろえることもできるし、わざわざ従来 of 試験用治具を本発明の第2試験用治具の代用として使用した場合には、治具本体の位置とか把持部の位置など調整する必要がでてくるが、このような調整をしなければならないなどの不便も解消される。そして、第2試験用治具や上述の(1)～(3)に記載の試験用治具の場合には、ジョイント部の連結部の構造としては、棒状のものだけではなくU字型とかS字型など第1ジョイント部と第2ジョイント部を連結する構造のものであればどのような構造のものでもさしつかえない。そして、第1ジョイント部、第2ジョイント部および連結部よりなるジョイント部の全体的な構造外観としてはH字型、N字型、S形状などのものもあげられる。これらの形状も本発明でいう外観クランク形状に含まれるものである。

30

【0014】

また上述の(3)あるいは(7)の試験用治具として把持部の中心が第2ジョイント部の軸(すなわち中心線)の延長線上になくずれた位置に設けられたものを使用するが、第2ジョイント部は試験機本体の下側バーに結合される。そしてこの試験用治具は下側バーの上下動にあわせて上下動するか、あるいは静止していることになるが、試験体にせん断応力を加えるためには、第2ジョイント部の軸(中心線)は垂直線と一致しているが、この軸とはずれた位置に把持部の中心がくるようにすることが図1～5にみるごとく不可欠である。

40

【0015】

この一对の試験治具を試験機の上下のバーにジョイントするが、一方の治具をたとえば上側バーにジョイントし、他方の治具を下側バーにジョイントし、試験体の両端を一对の治具の把持部にそれぞれ把持させるが、この際、両者の治具の把持部の軸(それぞれの把持部の中心を結んだ方向の中心線)を同一とすることが必要である。

【0016】

そして、たとえば下側バーを駆動させて試験する場合、試験体に荷重をかけると試験体にはせん断応用がかかるから引張せん断試験をすることができ、また下側バーを上下両方向

50

に往復運動させると繰り返しせん断試験をすることができる。

【0017】

また、試験機には応力検知装置を取り付けることになるが、上側バーでも下側バーでもよい。

さらに、上側バーを駆動させて試験を行ってもよい。

【0018】

本発明の試験治具を装着する試験機としては通常普通に使用される万能引張試験機があげられる。このため何ら特殊な試験機は必要としない。本発明の試験治具は構造が簡単であるところから、従来の引張試験治具と交換が容易であって、何ら特別な技能を必要としないものである。このため特殊な技能を有しない者でも容易に試験ができるとともに、製造

10

【0019】

また、小口の試験体など同じ形状をした試験体を使用することにより、本発明の試験治具を用いて引張せん断試験あるいは繰り返しせん断試験を実施することができるとともに従来からの治具を用いて引張試験などの試験を総合的に短時間のうちに実施することが可能となる。

【0020】

さらに、本発明の試験治具を用いれば特殊な形状をした試験体を用意しなくてすみ、はん用性のある試験体を用意するだけで試験を行うことができる。

【0021】

以下において、本発明の試験治具とそれを用いた引張せん断試験または繰り返しせん断試験の方法について図1～図6を参照しながら例示し説明する。

20

【0022】

しかしながら、これらの説明は例示であって、これらだけに本発明が限定されるものではなく、各種の変形が可能であり、これらの変形も本発明に包含されるものである。

【0023】

本発明のせん断試験用治具で試験される試験体の1例を図6に示す。ここでは、ゴム弾性を有する試験体として被着体11と被着体12により形成した目地状空間に建築用シーリング材10を充填し硬化させたいわゆる小口のシーリング材試験体Cが示されている。試験用治具に取り付けるためには両端の被着体を試験用治具の把持部に把持させる。

30

【0024】

本発明のせん断試験用治具を試験機本体に取り付けるとともに試験体Cを治具に把持させた場合の概略を示したのが図4あるいは図5である。

【0025】

図4は、下側バー3が上下方向に駆動するようにした場合の例を示し、図5は、逆に上側バー2'が上下方向に駆動するようにした場合の例を示すものである。

【0026】

そして、これらの場合における試験体Cを把持した両治具を取り出して示したものが図1～図3であって、図1はその概略正面図、図2は図1に示すものの左側面図、図3は図1に示すものの右側面図をそれぞれ示すものである。

40

【0027】

第1試験用治具Aは、図2や図3でみるように外観下向きコ字状の形状の治具本体aとこの治具本体上面中央には分離可能に結合したジョイント部4が設けられているとともに治具本体の下向きコ字状の両脚部内側下方に対向して試験体を把持する把持部5、5'が設けられている。このジョイント部4は、上側バー2(または2')に設けられた応力検知機8(または8')に結合される。

【0028】

第2試験用治具Bは、ジョイント部を除いて第1試験用治具Aの治具本体aと同じ構造で、上下が逆になっている治具本体bと、この治具の上向きコ字状の両脚部内側上方に対向して試験体を把持する把持部7、7'が設けられているとともに、治具本体下面中央に分

50

離可能に結合したジョイント部 6 が設けられている。

【 0 0 2 9 】

このジョイント部 6 は、治具本体に直接結合する第 1 ジョイント部 6 a とこの第 1 ジョイント部下方と第 2 ジョイント部上方とを連結する連結部 6 c と第 2 ジョイント部 6 b とよりなり、この第 2 ジョイント部 6 b が下側バー（3 または 3'）に結合されるものであって、第 1 試験用治具 A のジョイント部 4 と構造が相違し、この構造の相違により引張せん断試験あるいは繰り返しせん断試験が可能となるものである。

【 0 0 3 0 】

試験機に装着された場合、第 1 試験用治具 A のジョイント部 4 の軸（中心線）の延長線上に把持部の中心 5 a が位置するように配置されるとともに、第 2 試験用治具 B の第 2 ジョイント部の軸（中心線）とも一致するように第 2 試験用治具 B を配置し、かつこの軸は垂直線と一致するようにしてある。

10

【 0 0 3 1 】

また、第 2 試験用治具の第 1 ジョイント部の軸の延長線上に把持部の中心 7 a が位置するように配置されるとともにこの軸も垂直線と一致するようにしてある。さらに、第 1 ジョイント部と第 2 ジョイント部のそれぞれの中心線は平行の関係にあるようになっている。

【 0 0 3 2 】

そして、第 1 試験用治具の把持部の中心 5 a と第 2 試験用治具の把持部の中心 7 a とを結ぶ直線 Z は当初水平となるように設定される。

【 0 0 3 3 】

図 1 では第 2 試験用治具 B のジョイント部 6 の連結部 6 c はその軸（中心線）が第 1 ジョイント部と第 2 ジョイント部のそれぞれの軸 X、Y と直交するように端部と端部を連結した構造となっているものが示されているが、必ずしもこのような構造となっているだけでは限定されないし、また第 1 ジョイント部と第 2 ジョイント部の中間部を連結したものであってもよいし、また N 字形に連結したり、連結部の形状自体も U 字形、V 字形など任意の形状をとりうるものである。しかし、棒状の形状のものが連結部の構造としては、材料が少なくすむ、設計しやすいなどの点から一番好ましいものである。

20

【 0 0 3 4 】

図 4 は、図 1 ~ 図 3 に示された試験体 C を把持した試験治具 A、B を試験機に装着したものを示す概略正面図である。

30

【 0 0 3 5 】

この例での試験機では、下側バー 3 を下方に駆動させることにより試験体の引張せん断試験を行うものであり、また下側バー 3 を上下方向に駆動を繰り返すことにより繰り返しせん断試験を行うことができるようになっているものである。

【 0 0 3 6 】

この試験機本体 1 は、固定された上側バー 2 と上下方向に摺動可能な下側バー 3 を有し、上側バー 2 には応力検知機 8 が装着されるとともに、この検知機には第 1 試験用治具 A がジョイント部 4 を介して結合されている。

【 0 0 3 7 】

一方下側バー 3 には第 2 試験用治具 B がその第 2 ジョイント部 6 b を介して結合されており、このバー 3 は下方に駆動されるか、あるいは上下方向に繰り返し駆動されるようになっている。試験体 C は第 1 試験用治具 A の把持部 5、5' および第 2 試験用治具 B の把持部 7、7' で把持されている。

40

【 0 0 3 8 】

このようにして、下側バー 3 を下方に駆動すると、試験体 C には引張せん断力がかかり、この応力は応力検知機 8 で検知測定され、データは記録計 9 に送られて記録される。

【 0 0 3 9 】

また、下側バー 3 を上下方向に往復駆動させると、繰り返しせん断力が測定できることになる。

【 0 0 4 0 】

50

引張せん断試験の場合には、応力検知機 8 および記録計 9 の零点調整をした後、下側バー 3 を下方に駆動させ試験体 C に引張りせん断荷重をかけ測定を開始し、試験体 C が破壊するまで駆動を続け引張せん断試験が行われる。

【 0 0 4 1 】

また、繰り返しせん断試験の場合には、下側バー 3 の移動距離を試験体 C が破壊されない範囲で設定し、下側バー 3 の下降と上昇を繰り返して試験体 C に繰り返しせん断荷重をかけて行うものである。

【 0 0 4 2 】

このようにすることにより、試験体の一定変位時のせん断応力、せん断ひずみ量、せん断接着強度、繰り返しせん断時の応力減衰挙動などのデータを得ることができる。

10

【 0 0 4 3 】

図 5 には、図 4 とは相違して上側バー 2' を上方に駆動することにより引張せん断試験あるいは繰り返しせん断試験を行う場合を示してある。図中 3' は下側バーを示し、その他の配置は図 4 の場合と同じである。引張せん断試験を行う場合には試験体 C が破壊されるまで上下方向に摺動可能な上側バー 2' を上方に駆動させ、繰り返しせん断試験の場合には試験体 C が破壊されない範囲で移動距離を設定し、上側バー 2' を上昇と下降を繰り返して試験体 C に繰り返し荷重をかけて行うものである。

【 0 0 4 4 】

【発明の効果】

上述したように、本発明の試験治具は構造がきわめて簡単でありながら、特殊な試験機を使用せずに従来からの引張り試験機に適用することが可能であって、従来評価することの困難であったゴム弾性を有する材料、とくに建築用シーリング材の引張せん断試験または繰り返しせん断試験を実現することができるものである。そして、本発明の試験治具の交換には特殊な技能を必要としないものであって、簡単に交換し、すぐ測定を開始することができるなどの利点もあわせもつものである。

20

【 0 0 4 5 】

また、試験体としては汎用性のあるものを使用できるので、特殊な形状のものを用意しなくてよいなどの利点もある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】試験体を把持させた本発明の試験用治具の 1 例を示す概略正面図である。

30

【図 2】図 1 に示す試験用治具の左側面図である。

【図 3】図 1 に示す試験用治具の右側面図である。

【図 4】本発明の治具を試験機に装着した場合の 1 例を示す概略正面図である。

【図 5】本発明の治具を他の試験機に装置した場合の例を示す概略正面図である。

【図 6】建築用シーリング材と被着体とで作製した試験体の 1 例を示す立体図である。

【図 7】試験体を把持させた従来からの試験用治具の概略正面図である。

【図 8】図 7 の従来からの治具の側面図である。

【図 9】接着剤の接着力試験のための従来からの試験体の 1 例を示す立体図である。

【図 10】図 9 の接着力試験のための試験体を把持させた従来からの試験用治具の概略正面図である。

40

【符号の説明】

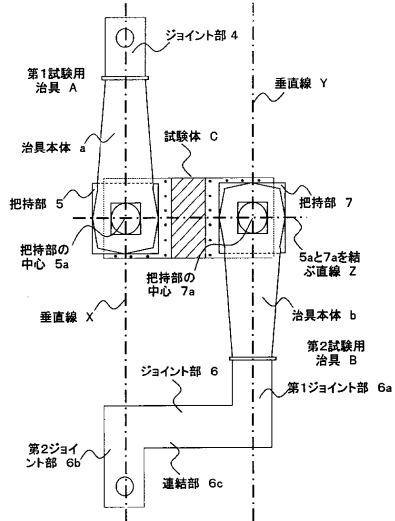
- A 第 1 試験用治具
- B 第 2 試験用治具
- a 治具本体
- b 治具本体
- 1 試験機本体
- 2 上側バー
- 2' 上側バー
- 3 下側バー
- 3' 下側バー

50

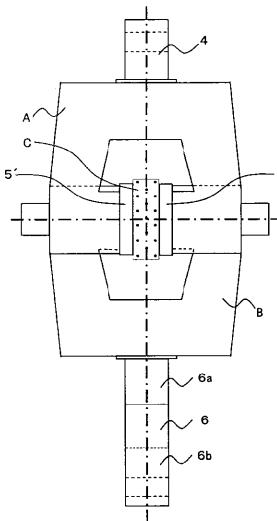
4	ジョイント部	
5	把持部	
5 a	把持部の中心	
5 '	把持部	
6	ジョイント部	
6 a	第1ジョイント部	
6 b	第2ジョイント部	
6 c	連結部	
7	把持部	
7 a	把持部の中心	10
7 '	把持部	
8	応力検知機	
8 '	応用検知機	
9	記録計	
C	試験体	
1 0	建築用シーリング材	
1 1	被着体	
1 2	被着体	
D	第1試験用治具	
E	第2試験用治具	20
X	軸、垂直線	
Y	軸、垂直線	
Z	5 a と 7 a を 結 ぶ 直 線	
1 3	接着剤	
1 3 '	接着剤	
1 4	被接着材料	
1 4 '	被接着材料	
1 5	補助片	
1 5 '	補助片	



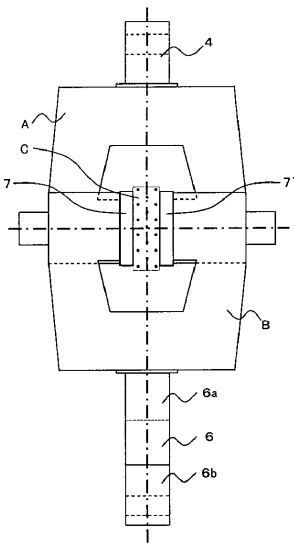
【図1】



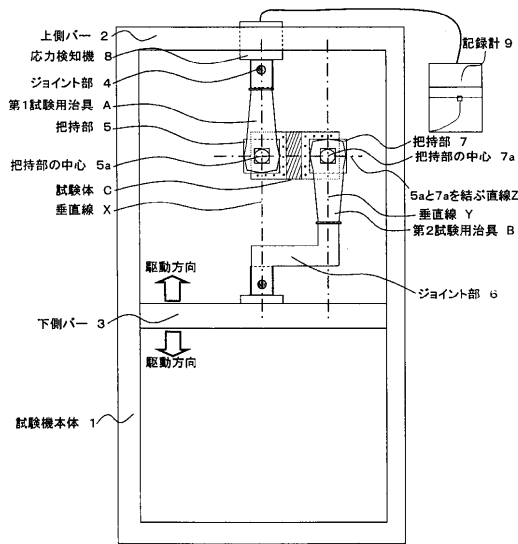
【図2】



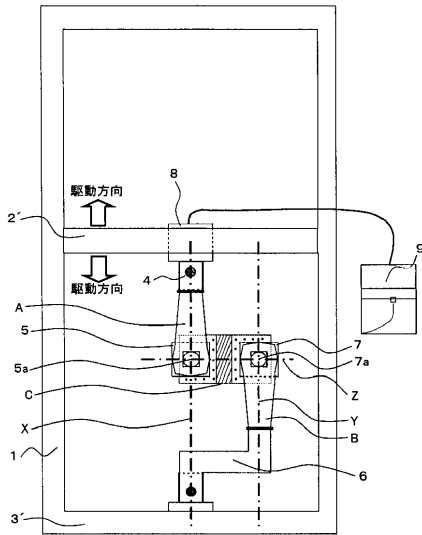
【図3】



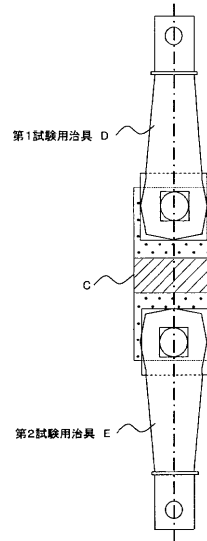
【図4】



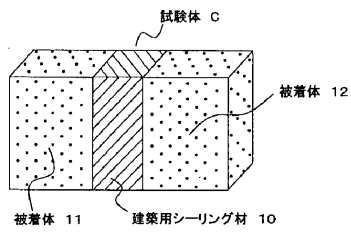
【図5】



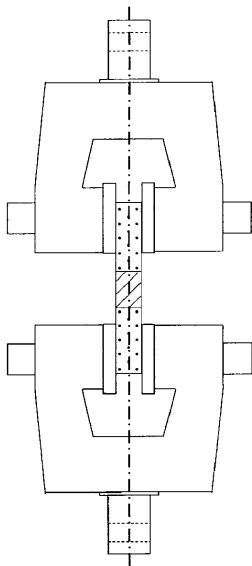
【図7】



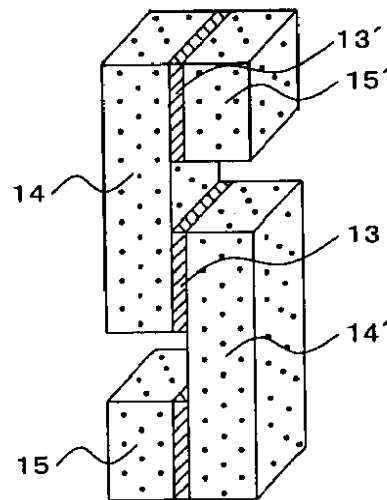
【図6】



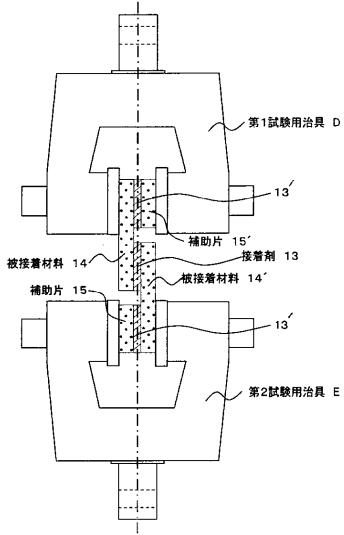
【図8】



【図9】



【図10】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100091889  
弁理士 藤野 育男
- (74)代理人 100101498  
弁理士 越智 隆夫
- (74)代理人 100096688  
弁理士 本宮 照久
- (74)代理人 100102808  
弁理士 高梨 憲通
- (74)代理人 100104352  
弁理士 朝日 伸光
- (74)代理人 100107401  
弁理士 高橋 誠一郎
- (74)代理人 100106183  
弁理士 吉澤 弘司
- (72)発明者 本橋 健司  
茨城県つくば市立原1番地 建設省建築研究所第2研究部内
- (72)発明者 小林 真人  
茨城県新治郡千代田町上稲吉2044番地6号 オート化学工業株式会社 技術研究所内

審査官 高橋 亨

- (56)参考文献 特開2000-009621(JP,A)  
実開昭64-053947(JP,U)  
特開昭60-131444(JP,A)  
実開昭64-053946(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01N 3/24