(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2011 年 10 月 27 日(27.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/132292 A1

(51) 国際特許分類:
F16F 7/12 (2006.01) *F16B 5/01* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/057157

(22) 国際出願日: 2010 年 4 月 22 日(22.04.2010)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (**TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上柿 賢治 (**UEGAKI Kenji**) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (**HASEGAWA Yoshiki** et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号 丸の内 MY PLAZA （明治安田生命ビル） ９階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

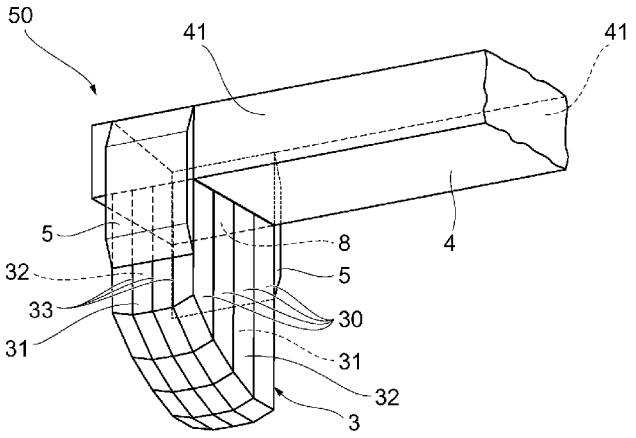
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: ENERGY ABSORPTION STRUCTURE

(54) 発明の名称 : エネルギー吸収構造体

[図3]



(57) **Abstract**: Provided is an energy absorption structure wherein an energy absorption member can be prevented from inclining when a load is applied to an energy absorption structure. When a load is applied to the energy absorption structure, the relative movement between a first member and the energy absorption member is suppressed by a movement suppression member connecting the first member to the energy absorption member, and accordingly, the energy absorption member can be prevented from inclining.

(57) 要約: 本発明は、エネルギー吸収構造体に荷重が加えられた場合に、エネルギー吸収部材が倒れることを抑制することができるエネルギー吸収構造体を提供することを目的とする。本発明に係るエネルギー吸収構造体によれば、エネルギー吸収構造体に荷重が加えられた場合に、第一部材とエネルギー吸収部材とを連結する変位抑制部材によって第一部材とエネルギー吸収部材との相対変位が抑制されるため、エネルギー吸収部材が倒れることを抑制することができる。

WO 2011/132292 A1

明　細　書

発明の名称 ： エネルギー吸収構造体

技術分野

[0001] 本発明は、衝撃エネルギーを吸収するためのエネルギー吸収構造体に関する発明である。

背景技術

[0002] 従来、衝撃エネルギーを吸収するための衝撃吸収装置として、例えば、以下の特許文献１に記載された回転翼航空機の着地衝撃吸収装置が知られている。この着地衝撃吸収装置では、座席の下方に位置する座席下方部分と床板とがシアピンによって分離可能な状態で連結されており、座席下方部分の下方にはハニカムコアから成る衝撃吸収手段が配置されている。

[0003] この着地衝撃吸収装置に所定の衝撃荷重が加えられると、シアピンが破断することによって、座席下方部分が床板から分離され降下し、ハニカムコアによって支持される。そして、ハニカムコアが塑性変形することで、衝撃エネルギーが吸収される構成となっている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００６－２３２０７５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、このような着地衝撃吸収装置では、不時着時等に機体が傾いた場合、衝撃吸収手段の横倒れが起こり、衝撃吸収手段が機能しないおそれがある。

[0006] そこで本発明は、エネルギー吸収構造体に荷重が加えられた場合に、エネルギー吸収部材が倒れることを抑制し、効果的に荷重エネルギーを吸収することができるエネルギー吸収構造体を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] すなわち、本発明に係るエネルギー吸収構造体は、第一部材に隣接して設置され、エネルギーを吸収するエネルギー吸収部材と、第一部材とエネルギー吸収部材との相対変位を抑制する変位抑制部材とを備え、変位抑制部材は、第一部材とエネルギー吸収部材とを連結する。

[0008] この発明によれば、エネルギー吸収構造体に荷重が加えられた場合に、第一部材とエネルギー吸収部材とを連結する変位抑制部材によって第一部材とエネルギー吸収部材との相対変位が抑制されるため、エネルギー吸収部材が倒れることを抑制し、効果的に荷重エネルギーを吸収することができる。

[0009] また、本発明に係るエネルギー吸収構造体において、変位抑制部材が、第一部材とエネルギー吸収部材との接触部をまたぐように配置されるものが好適である。

[0010] ここで、接触部とは、第一部材とエネルギー吸収部材とが直接接触する態様のみならず、第一部材とエネルギー吸収部材との間に別部材を介し、第一部材とエネルギー吸収部材とが間接的に接触する態様も含む。

[0011] これにより、接触部およびその近傍が連結されるため、第一部材とエネルギー吸収部材との相対変位がさらに抑制され、エネルギー吸収部材が倒れることを抑制し、効果的に荷重エネルギーを吸収することができる。

[0012] また、本発明に係るエネルギー吸収構造体において、第一部材は、航空機の胴体フレームであり、変位抑制部材は、胴体フレームとエネルギー吸収部材との接触部に隣接した胴体フレームの側面と、接触部に隣接したエネルギー吸収部材の側面とを連結するものが好適である。航空機は機体が曲面形状であることが多く、たとえ不時着時等に機体が傾かなくてもエネルギー吸収部材を倒そうとする分力が発生することあるが、本発明によれば、このような航空機においても、エネルギー吸収部材が倒れることを抑制し、効果的に荷重エネルギーを吸収することができる。

[0013] また、本発明に係るエネルギー吸収構造体において、変位抑制部材の厚さが、接触部で最大となり、接触部から離れるに従い薄くなるものが好適である。これにより、重量の増加を抑えつつ連結強度を向上させることができる

ため、効率的に第一部材とエネルギー吸収部材との相対変位を抑制し、エネルギー吸収部材が倒れることを抑制し、効果的に荷重エネルギーを吸収することができる。

[0014] また、本発明に係るエネルギー吸収構造体において、変位抑制部材は、繊維状の部材であり、第一部材とエネルギー吸収部材との接触部を覆うように、変位抑制部材の一方端が第一部材の側面に放射状に広げて配置され、変位抑制部材の他方端がエネルギー吸収部材の側面に放射状に広げて配置されるものが好適である。これにより、第一部材とエネルギー吸収部材との相対変位が抑制されるため、エネルギー吸収部材が倒れることを抑制し、効果的に荷重エネルギーを吸収することができる。

[0015] また、本発明に係るエネルギー吸収構造体において、第一部材は、航空機の胴体フレームであり、エネルギー吸収部材は、胴体フレームとの接触部から延びた複数の中空柱状のセルをハニカム構造となるように並設して構成され、変位抑制部材は、複数の繊維状の部材であり、変位抑制部材の一方端は、接触部の端部を中心点として接触部と隣接した胴体フレームの側面に放射状に広げて配置され、変位抑制部材の他方端は、中心点からセルの側面に放射状に広げて配置されるものが好適である。これにより、上述したようなエネルギー吸収部材の倒れが懸念される航空機においても、エネルギー吸収部材が倒れることを抑制し、効果的に荷重エネルギーを吸収することができる。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、エネルギー吸収構造体に荷重が加えられた場合に、エネルギー吸収部材が倒れることを抑制し、効果的に荷重エネルギーを吸収することができるエネルギー吸収構造体を提供することが可能である。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施形態に係るエネルギー吸収構造体を航空機と共に示す概略構成図である。

[図2]図１のII-II矢視図である。

[図3]図２に示したエネルギー吸収構造体のオーバーレイ倒れ抑制部材を示す斜視図である。

[図4]図２に示したエネルギー吸収構造体のオーバーレイ倒れ抑制部材を示す断面図である。

[図5]図２に示したエネルギー吸収構造体のロービング倒れ抑制部材を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

[0019] 図１は、本発明の実施形態に係るエネルギー吸収構造体を航空機と共に示す概略構成図である。また、図２は、図１のII-II矢視図である。なお、図２には、航空機の機体幅方向の一方側のみの構造体が示されている。

[0020] 図１に示すように、本発明の実施形態に係るエネルギー吸収構造体５０は、航空機２に搭載されている。このエネルギー吸収構造体５０は、不時着等によって航空機２が地面１等に衝突した場合に、衝撃エネルギーを吸収するためのものであり、航空機２の前方かつ下部に設けられている。そして、このエネルギー吸収構造体５０は、図２に示すように、エネルギー吸収部材（Energy Absorb 部材、以下略してＥＡ部材）３、オーバーレイ倒れ抑制部材（変位抑制部材）５およびロービング倒れ抑制部材（変位抑制部材）６を備えて構成されている。

[0021] ＥＡ部材３は、衝撃エネルギーを吸収するためのものであり、航空機２の前方かつ下部で機体の前後方向に向けて延びている胴体フレーム（第一部材）４に隣接して設置されている。具体的には、ＥＡ部材３は、胴体フレーム４の底面に隣接して設置されており、これにより胴体フレーム４とＥＡ部材３との接触部８が形成されている。なお、接触部８は、胴体フレーム４とＥＡ部材３とが直接接触する態様のみならず、胴体フレーム４とＥＡ部材３との間に別部材を介し、胴体フレーム４とＥＡ部材３とが間接的に接触する態様であっても良い。このＥＡ部材３は、接触部８から延びた複数の中空柱状のセル３０をハニカム構造となるように並設して構成されている。セル３０

の形状としては、図３に示すような中空四角柱のみならず、中空六角柱や中空三角柱などの中空多角柱を用いることができる。ＥＡ部材３の機体前後方向に沿ったＥＡ部材側面３１は、胴体フレーム４の機体前後方向に沿ったフレーム側面４１と直線状もしくは滑らかに連接するように（隣接点で微係数が一致するように）配置されており、ＥＡ部材３の接触部８と反対側の端面は、胴体表皮パネル７に沿った形状となるように形成されている。ＥＡ部材３の材質としては、有効ストロークが大きくエネルギー吸収特性に優れ、かつ軽量である炭素繊維強化プラスチックなどの繊維強化プラスチック（以下、ＦＲＰ材）が用いられることが好ましいが、アルミニウムなどが用いられても良い。また、ハニカム構造を成す部材に代えて、発泡樹脂材や発泡金属などが用いられても良い。

[0022] 図３は、図２に示したエネルギー吸収構造体のオーバーレイ倒れ抑制部材５を示す斜視図である。また、図４は、図２に示したエネルギー吸収構造体のオーバーレイ倒れ抑制部材５を示す断面図である。

[0023] オーバーレイ倒れ抑制部材５は、衝突による胴体フレーム４とＥＡ部材３との相対変位を抑制するためのものであり、胴体フレーム４とＥＡ部材３とを連結している。具体的には、オーバーレイ倒れ抑制部材５は、図３に示すように、接触部８に隣接した胴体フレームのフレーム側面４１と、接触部８に隣接したＥＡ部材３のＥＡ部材側面３１とを連結している。すなわち、オーバーレイ倒れ抑制部材５は、胴体フレーム４とＥＡ部材３との接触部８をまたぐように配置されている。オーバーレイ倒れ抑制部材５は、機体幅方向外側及び機体幅方向内側にそれぞれ設けられている。

[0024] オーバーレイ倒れ抑制部材５は、図４に示すように、フレーム側面４１とＥＡ部材側面３１とを被うようにＦＲＰ材を層状に接着接合（すなわち、オーバーレイ接合）することで形成される。ここで、オーバーレイ接合は、オーバーレイ倒れ抑制部材５の厚さが、接触部８で最大となり、接触部８から離れるに従い薄くなるように、フレーム側面４１とＥＡ部材側面３１とを直接被っている最下層のＦＲＰ材を一番大きなものとし、上層に行くに従い段

階的にＦＲＰ材を小さなものとすることで、スタガーオーバーレイとなるように行われる。このような構成とすることで、重量の増加を抑えつつ強度の向上を図ることができ、さらには材料費も抑えることができる。また、航空機２が地面１等と衝突し、航空機２に荷重が加えられた際、ＥＡ部材３に作用する圧縮力とＥＡ部材３を倒そうとするモーメントとの重畳によりＥＡ部材３の機体幅方向内側上部に発生しやすいＥＡ部材３の座屈を抑制することができる。なお、オーバーレイ倒れ抑制部材５に用いる部材として、ＦＲＰ材に代えて、金属板が用いられても良い。

[0025] 図５は、図２に示したエネルギー吸収構造体のロービング倒れ抑制部材６を示した斜視図である。

[0026] ロービング倒れ抑制部材６は、衝突による胴体フレーム４とＥＡ部材３との相対変位を抑制するためのものであり、胴体フレーム４とＥＡ部材３とを連結している。具体的には、ロービング倒れ抑制部材６は、複数の繊維状の部材であり、接触部８を覆うように、その一方端が胴体フレーム４のフレーム側面４１に放射状に広げて配置され、他方端がエネルギー吸収部材であるセル３０のセル側面３２，３３に放射状に広げて配置されている。ここで、セル側面３２は、セル３０の側面のうちＥＡ部材３の外周を形成する機体幅方向に沿った側面であり、セル側面３３は、隣接するセル３０に接する機体幅方向に沿った側面である。より詳細に説明すると、ロービング倒れ抑制部材６の一方端は、接触部８の端部を中心点としてフレーム側面４１に放射状に広げて配置され、他方端は、同じ中心点からセル側面３２またはセル側面３３に放射状に広げて配置されている。ロービング倒れ抑制部材６は、機体幅方向外側及び機体幅方向内側にそれぞれ設けられている。ロービング倒れ抑制部材６としては、ＦＲＰ材繊維を束ねた紐状のＦＲＰロービング材が用いられることが好ましいが、細い金属ワイヤーや合成樹脂の紐が用いられても良い。

[0027] ロービング倒れ抑制部材６は、例えば、以下のような工程で設けられる。まず、シリコン等の芯材にＦＲＰ材プリプレグシート等を巻き付けてセル３

０を成形し、これを積み上げてＥＡ部材３を成形していく段階で、樹脂を浸漬させた紐状のＦＲＰローピング材をその中央部が上述の中心点となる位置にくるように複数本配置し、ＦＲＰローピング材の一方端をセル３０のセル側面３２またはセル側面３３に放射状に広げ、ＦＲＰローピング材の厚みが薄くなるようにレイアップし、その上にセル３０を積み上げる。この工程を繰り返すことで、ＥＡ部材３が完成する。

[0028] ＥＡ部材３が完成した後、ＦＲＰローピング材の他方端を、胴体フレーム４のフレーム側面４１に放射状に広げ、レイアップし、胴体フレーム４とＥＡ部材３とを一体成形する。このようにして、ローピング倒れ抑制部材６を設けることができる。

[0029] 次に、本実施形態に係るエネルギー吸収構造体５０の作用及び効果について説明する。

[0030] 図２に示すように、不時着等により航空機２が地面１等に衝突すると、航空機２に荷重Ｆが加えられる。航空機２の底面は曲面形状であり、さらに航空機２は前進速度を持って地面１等に衝突するため、航空機２が傾かずに地面１に衝突したとしても、荷重ＦにはＥＡ部材３を倒そうとする分力（機体幅方向の分力や機体前後方向の分力）が含まれてくる。また、航空機２がロール方向（機体前後方向を軸とした回転方向）やヨー方向（機体幅方向を中心軸とした回転方向）に傾いて衝突した場合は、なお更ＥＡ部材３を倒そうとする分力が働く。特に４人から６人乗りの小型航空機では、室内幅が１．２ｍ程度と狭くＥＡ部材３の幅を広く取ることができないため、ＥＡ部材３がより倒れやすい。

[0031] 航空機２に荷重Ｆが作用すると、機体上下方向の分力は、エネルギー吸収構造体５０のＥＡ部材３が塑性変形あるいはＥＡ部材３が炭素繊維強化プラスチックのような脆性材料の場合は進行性逐次破壊をすることにより吸収されるが、機体幅方向の分力は、ＥＡ部材３を機体幅方向内側に倒そうとする。しかし、本実施形態に係るエネルギー吸収構造体１では、オーバーレイ倒れ抑制部材５が設けられていることにより、機体幅方向外側では、ＥＡ部材

３が胴体フレーム４から剥離することが抑制され、機体幅方向内側では、ＥＡ部材３が角部から破損することが抑制される。よって、ＥＡ部材３が機体幅方向内側に倒れることを抑制し、効果的に荷重エネルギーを吸収することができる。なお、航空機２が小型航空機である場合には、より効果が発揮されやすい。

[0032] また、本実施形態に係るエネルギー吸収構造体１では、オーバーレイ倒れ抑制部材５の厚さが接触部８から離れるに従い薄くなっているので、荷重Ｆの機体上下方向の分力により、ＥＡ部材３がオーバーレイ倒れ抑制部材５の位置まで塑性変形あるいはＥＡ部材３が炭素繊維強化プラスチックのような脆性材料の場合は進行性逐次破壊した場合であっても、オーバーレイ倒れ抑制部材５がＥＡ部材３と共に変形し易く、ＥＡ部材３のエネルギー吸収機能が損なわれることは少ない。

[0033] また、本実施形態に係るエネルギー吸収構造体１では、ロービング倒れ抑制部材６の張力によって、荷重Ｆの機体幅方向の分力により発生するモーメントは、胴体フレーム４に伝達される。よって、ＥＡ部材３が機体幅方向内側に倒れることをより一層抑制し、効果的に荷重エネルギーを吸収することができる。なお、航空機２が小型航空機である場合には、より効果が発揮されやすい。

[0034] また、荷重Ｆの機体上下方向の分力により、ＥＡ部材３がロービング倒れ抑制部材６の位置まで塑性変形あるいはＥＡ部材３が炭素繊維強化プラスチックのような脆性材料の場合は進行性逐次破壊した場合であっても、ロービング倒れ抑制部材６はエネルギー吸収に大きく寄与する方向には配置されていないため、ＥＡ部材３のエネルギー吸収機能が損なわれることは少ない。また、ロービング倒れ抑制部材６は機体幅方向に向けて配置されているため、荷重Ｆを機体幅方向に伝達することができる。

[0035] このように、本実施形態に係るエネルギー吸収構造体５０によれば、エネルギー吸収構造体５０に荷重が加えられた場合に、胴体フレーム４とＥＡ部材３とを連結するオーバーレイ倒れ抑制部材５及びロービング倒れ抑制部材

６によって胴体フレーム４とＥＡ部材３との相対変位が抑制されるため、エネルギー吸収部材が倒れることを抑制し、効果的に荷重エネルギーを吸収することができる。

[0036] なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、例えば、本実施形態に係るエネルギー吸収構造体５０では、オーバーレイ倒れ抑制部材５は機体前後方向に沿うように設けられているが、これに加え機体幅方向に沿うように設けられても良い。このようにすることで、ＥＡ部材３が機体幅方向に倒れることを抑制することができるだけでなく、機体前後方向に倒れることも抑制することができる。

産業上の利用可能性

[0037] 本発明によれば、エネルギー吸収構造体に荷重が加えられた場合に、エネルギー吸収部材が倒れることを抑制し、効果的に荷重エネルギーを吸収することができるエネルギー吸収構造体を提供することが可能である。

符号の説明

[0038] ２…航空機、３…ＥＡ部材（エネルギー吸収部材）、４…胴体フレーム（第一部材）、５…オーバーレイ倒れ抑制部材（変位抑制部材）、６…ローピング倒れ抑制部材（変位抑制部材）、８…接触部、３０…セル、３１…ＥＡ部材側面、３２…セル側面、３３…セル側面、４１…フレーム側面、５０…エネルギー吸収構造体。

請求の範囲

[請求項1] 第一部材に隣接して設置され、エネルギーを吸収するエネルギー吸収部材と、

前記第一部材と前記エネルギー吸収部材との相対変位を抑制する変位抑制部材とを備え、

前記変位抑制部材は、前記第一部材と前記エネルギー吸収部材とを連結する、

エネルギー吸収構造体。

[請求項2] 前記変位抑制部材が、前記第一部材と前記エネルギー吸収部材との接触部をまたぐように配置される、

請求項１に記載のエネルギー吸収構造体。

[請求項3] 前記第一部材は、航空機の胴体フレームであり、

前記変位抑制部材は、前記胴体フレームと前記エネルギー吸収部材との接触部に隣接した前記胴体フレームの側面と、前記接触部に隣接した前記エネルギー吸収部材の側面とを連結する、

請求項１に記載のエネルギー吸収構造体。

[請求項4] 前記変位抑制部材の厚さが、前記接触部で最大となり、前記接触部から離れるに従い薄くなる、

請求項２または請求項３に記載のエネルギー吸収構造体。

[請求項5] 前記変位抑制部材は、繊維状の部材であり、

前記第一部材と前記エネルギー吸収部材との接触部を覆うように、前記変位抑制部材の一方端が前記第一部材の側面に放射状に広げて配置され、前記変位抑制部材の他方端が前記エネルギー吸収部材の側面に放射状に広げて配置される、

請求項１に記載のエネルギー吸収構造体。

[請求項6] 前記第一部材は、航空機の胴体フレームであり、

前記エネルギー吸収部材は、前記胴体フレームとの接触部から延びた複数の中空柱状のセルをハニカム構造となるように並設して構成さ

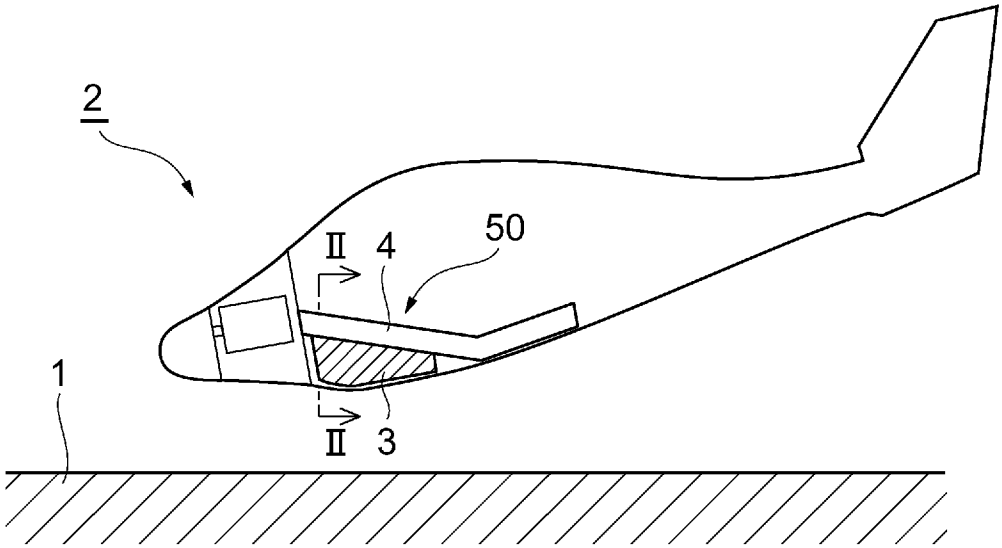
れ、

前記変位抑制部材は、複数の繊維状の部材であり、

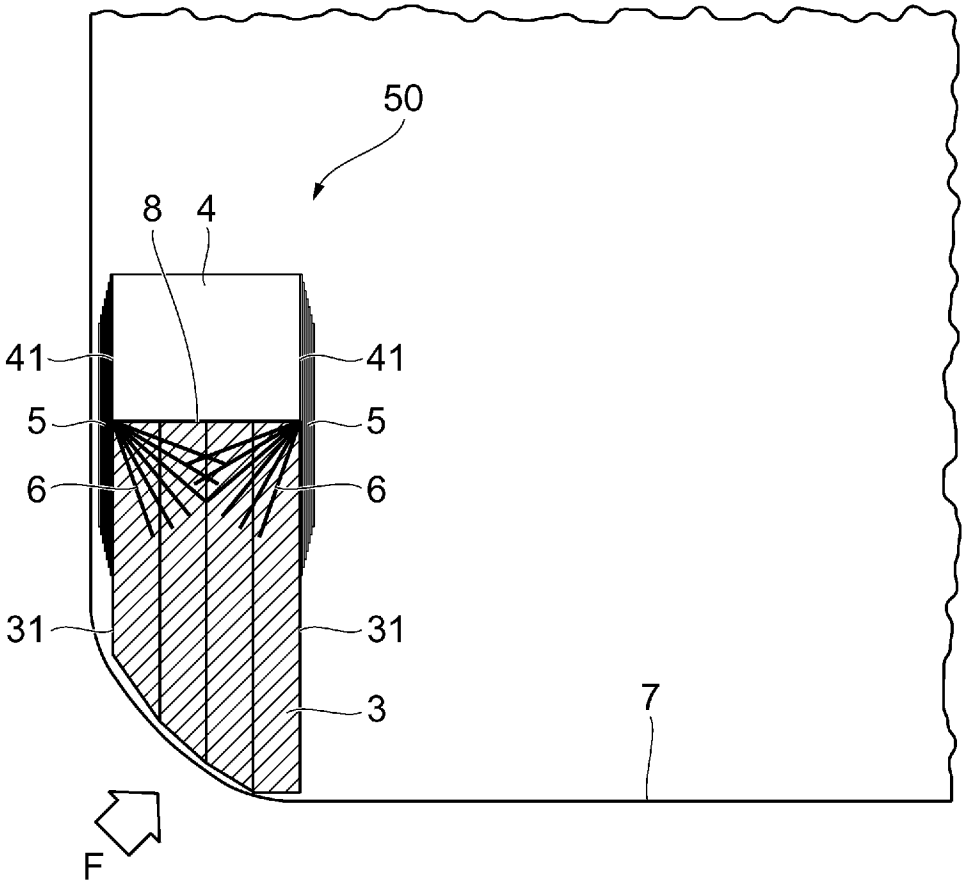
前記変位抑制部材の一方端は、前記接触部の端部を中心点として前記接触部と隣接した前記胴体フレームの側面に放射状に広げて配置され、前記変位抑制部材の他方端は、前記中心点から前記セルの側面に放射状に広げて配置される、

請求項１に記載のエネルギー吸収構造体。

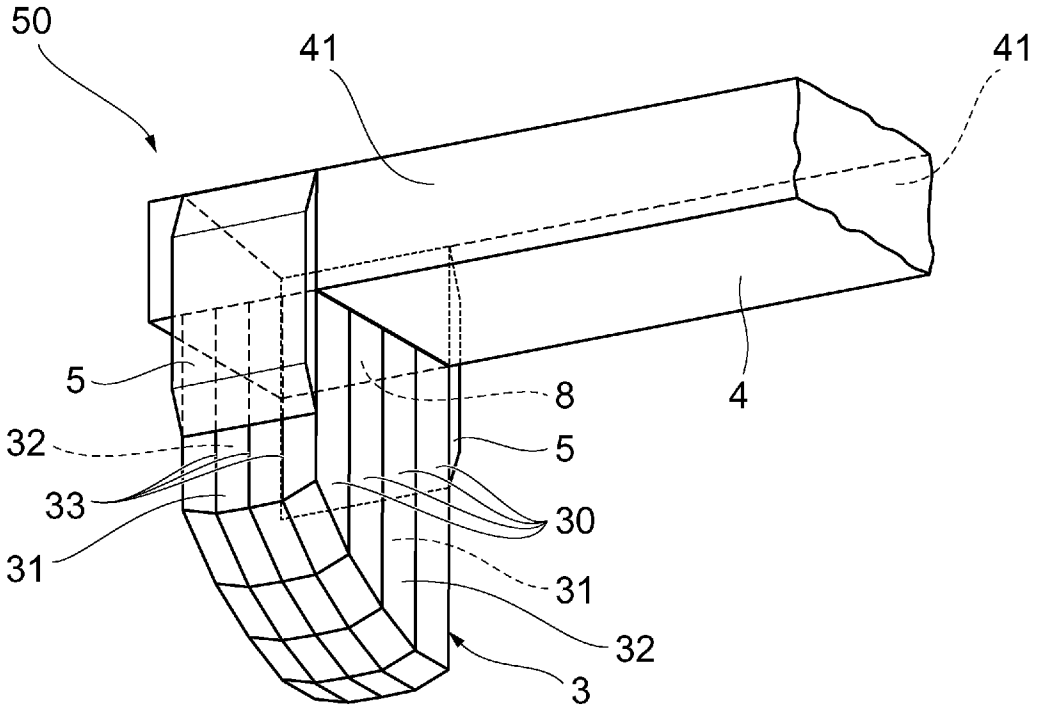
[図1]



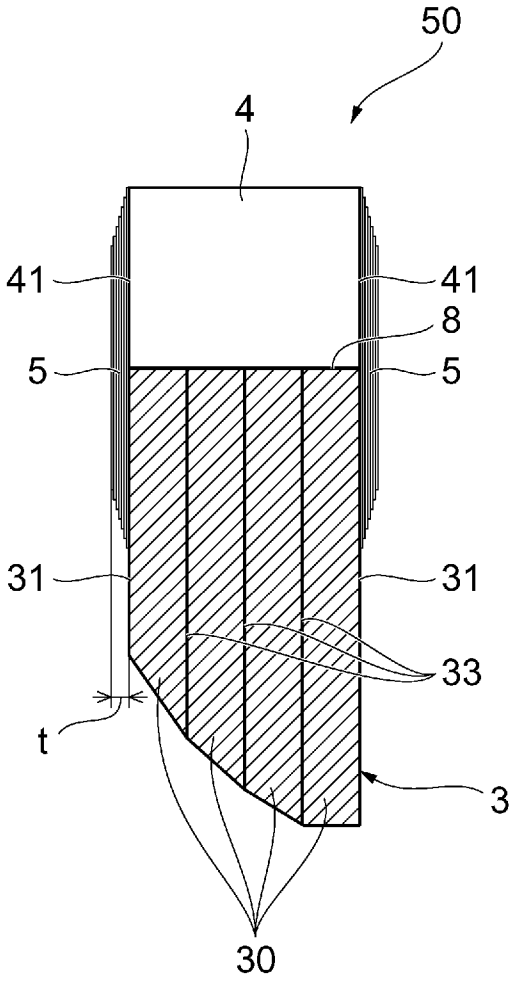
[図2]



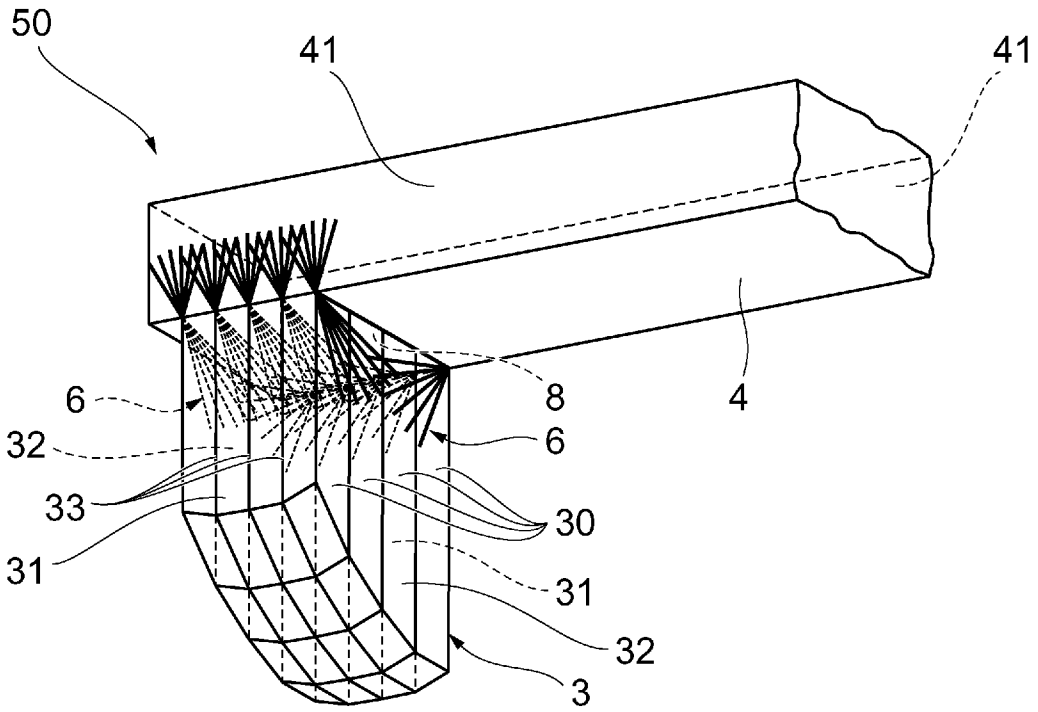
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/057157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16F7/12(2006.01)i, *F16B5/01*(2006.01)i

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)
F16F7/12, F16B5/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2003-526763 A (Emitec Gesellschaft Fur Emissionstechnologie MBH), 09 September 2003 (09.09.2003), paragraph [0021]; fig. 2 & US 2003/0057043 A1 & WO 2001/059324 A1	1,2 3 4-6
Y A	JP 8-197668 A (Honda Motor Co., Ltd.), 06 August 1996 (06.08.1996), paragraph [0003]; fig. 11 & US 5843558 A & EP 719635 A2	3 4-6
A	JP 2004-353306 A (Unitika Ltd.), 16 December 2004 (16.12.2004), paragraph [0006]; fig. 4 (Family: none)	5-6

☒ 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	Date of mailing of the international search report
19 May, 2010 (19.05.10)	01 June, 2010 (01.06.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/057157

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-64629 A (NKC Kabushiki Kaisha), 05 March 2003 (05.03.2003), fig. 7 to 9 (Family: none)	1-6
A	JP 10-316096 A (Showa Aircraft Industry Co., Ltd.), 02 December 1998 (02.12.1998), fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 14550/1987(Laid-open No. 122156/1988) (Toyota Motor Corp.), 09 August 1988 (09.08.1988), fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０５７１５７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16F7/12(2006.01)i, F16B5/01(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16F7/12, F16B5/01

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y A	JP 2003-526763 A (エミテック　ゲゼルシヤフト　フユア エミツシオンス　テクノロギー　ミツト　ベシユレンクテル ハフツング) 2003.09.09, 段落【0021】, 第２図 & US 2003/0057043 A1 & WO 2001/059324 A1	1,2 3 4-6
Y A	JP 8-197668 A (本田技研工業株式会社) 1996.08.06, 段落【0003】, 第11図 & US 5843558 A & EP 719635 A2	3 4-6

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１９．０５．２０１０	０１．０６．２０１０

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｗ　３５２４
竹村　秀康
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2004-353306 A (ユニチカ株式会社) 2004.12.16, 段落【0006】, 第４図 (ファミリーなし)	5-6
A	JP 2003-64629 A (エヌケイシー株式会社) 2003.03.05, 第7-9図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 10-316096 A (昭和飛行機工業株式会社) 1998.12.02, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-6
A	日本国実用新案登録出願62-14550号(日本国実用新案登録出願公開63-122156号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (トヨタ自動車株式会社) 1988.08.09, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-6