

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-271816

(P2005-271816A)

(43) 公開日 平成17年10月6日(2005.10.6)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 6 O R 21/055	B 6 O R 21/055	D 3 D O 2 3
B 6 O R 13/02	B 6 O R 13/02	B 3 J O 6 6
F 1 6 F 7/00	F 1 6 F 7/00	J
F 1 6 F 7/12	F 1 6 F 7/12	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-90277 (P2004-90277)	(71) 出願人	000219602 東海ゴム工業株式会社 愛知県小牧市東三丁目1番地
(22) 出願日	平成16年3月25日 (2004.3.25)	(74) 代理人	100081776 弁理士 大川 宏
		(72) 発明者	村山 勝 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	加藤 鍊太郎 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内
		Fターム(参考)	3D023 BA01 BA07 BB01 BC00 BD02 BE02 3J066 BB01 BC03 BE01 BF03 BG08

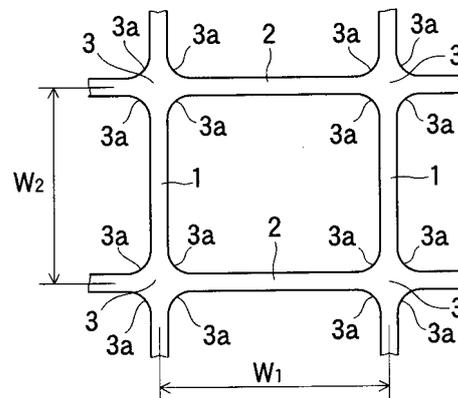
(54) 【発明の名称】 自動車室内用衝撃吸収部材

(57) 【要約】

【課題】部材高さを大きくすることなく衝撃エネルギー吸収性能を向上させることができ、低温環境下においても高い衝撃エネルギー吸収性能を有する自動車室内用衝撃吸収部材を提供する。

【解決手段】自動車の車室形成部材と内装部品のために配設されて衝撃荷重入力方向に延びるリブにより衝撃を吸収する合成樹脂製の衝撃吸収部材であって、リブは、縦リブ1と横リブ2が直角に交差する交差部3を有する格子状に形成される。交差部3には、縦リブ1及び横リブ2の厚みよりも厚くなるようにアール3aを設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車の車室形成部材と内装部品の間配設されて衝撃荷重入力方向に延びるリブにより衝撃を吸収する合成樹脂製の衝撃吸収部材であって、

前記リブは、板状リブが交差する交差部を有する格子状に形成され、前記交差部には、前記板状リブの厚みよりも厚くなるようにアールが設けられていることを特徴とする自動車室内用衝撃吸収部材。

【請求項 2】

前記アールは、0.4～5.0mmの範囲に形成されている請求項 1 又は 2 に記載の自動車室内用衝撃吸収部材。

【請求項 3】

前記リブの前記交差部は、直角に交差している請求項 1 に記載の自動車室内用衝撃吸収部材。

【請求項 4】

前記リブは、縦方向に延びる板状の縦リブと横方向に延びる板状の横リブとが交差する格子状に形成されている請求項 1～3 に記載の自動車室内用衝撃吸収部材。

【請求項 5】

前記リブは、板状の基部上に立設されている請求項 1～4 に記載の自動車室内用衝撃吸収部材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車室内において、例えばピラーやルーフサイドレール等の車室形成部材とその車室形成部材の内側を覆うガーニッシュ等の内装部品との間に配設されて、外部からの衝撃を吸収する自動車室内用衝撃吸収部材に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、例えば乗用車等の自動車においては、ルーフパネルやルーフパネルを支持するフロントピラー、セントピラー、リヤピラー等の各種のピラー、及び各種ピラーの上側を連結するルーフサイドレール等の車室を形成する車室形成部材（ボディパネル）を備えている。そして、これら車室形成部材の内側は、車室内の意匠性を高めること等を目的として、合成樹脂等で形成されるルーフライニングやピラーガーニッシュ等の内装部品で覆われている。

【0003】

ところで、近年においては、衝突時における乗員の安全性がより高いレベルで要求されるようになり、特に、乗員の頭部が衝突する恐れの高いピラーガーニッシュ等の内装部品に対しても、より高い衝撃エネルギー吸収機能を有することが要求されるようになっている。

【0004】

この要求への対応策として、例えば特許文献 1～4 には、車室形成部材と内装部品の間配設されて、衝撃荷重入力方向に延びるリブにより衝撃を吸収する弾性材や合成樹脂等からなる衝撃吸収部材が提案されている。特許文献 1 には、格子状の吸収体本体の各格子交差部に、衝撃を受けた時に吸収体本体の圧縮・座屈を補助し最終的には破壊して衝撃を吸収する薄肉部を形成することにより、安定した衝撃吸収特性を発揮できるようにした衝撃吸収部材が開示されている。また、特許文献 2 には、梁部材の壁板部材との連結部に薄肉部を形成して、その薄肉部によって破断を容易に行わせるようにした衝撃吸収部材が開示されている。

【0005】

また、特許文献 3 には、リブに切り欠きを設けることにより、リブの交差部が独立して変形可能にし、リブの交差部の破断を防止するようにした衝撃吸収部材が開示されている

10

20

30

40

50

。特許文献4には、材料面からのアプローチとして、引張破断伸びの大きな材料を用いることにより、リブの交差部の破壊を防止することが開示されている。しかし、近年においては、益々より一層の衝撃吸収特性の向上が求められており、これらの方法によっても充分とは言えない。

【0006】

ところで、衝撃吸収部材の衝撃吸収性能は、一般に、衝撃時に加わる荷重値と、その際の衝撃吸収部材の変位量との関係を示す、荷重変位曲線の形状によって評価される。即ち、荷重変位曲線は、図10に示すように、荷重入力初期において小さな変位量で荷重が急激に立ち上がる部分と、その立ち上りピーク後の落ち込みに続いて、変位量の増加に伴って荷重値が増減変動しつつ横這い状態となる部分と、その後、小さな変位量で荷重が再び急激に立ち上がる部分とからなる。ここで、横這い状態となる部分の後で衝撃吸収部材の底付きが起こり、荷重が急激に上昇し始める点が衝撃吸収部材の潰れきり変位となる。

10

【0007】

この場合、潰れきり変位までに吸収したエネルギー吸収量は、荷重変位曲線と変位量を示す横軸との間の面積で表され、その面積が大きいほどエネルギー吸収量は多くなる。よって、初期の荷重ピークに続く荷重の大きな落ち込みを防ぎ、荷重値が増減変動しつつ横這い状態となる部分での荷重の振幅を小さく抑えることで、エネルギー吸収量は高められる。また、衝撃エネルギー吸収性能を評価する際の指標となるエネルギー吸収効率は、(エネルギー吸収量) / { (ピーク荷重) × (潰れきり変位) } × 100によって求められ、エネルギー吸収効率が低いほど衝撃エネルギー吸収性能は高くなると評価される。さらに、潰れきり変位

20

【0008】

衝撃エネルギー吸収性能が不十分である場合、又はより高性能を求められた場合に、それらの衝撃吸収部材の衝撃エネルギー吸収性能を高めるには、潰れきり変位を大きくするために、部材(リブ)の高さを高くする必要がある。しかし、衝撃吸収部材(リブ)の高さを高くすると、車室内が狭められ、外部に対する視認性が悪化することとなる。

【0009】

その上、合成樹脂は、環境温度が低下するに連れて延性や引張破断伸び等の特性が低下するため、低温環境下においては衝撃吸収部材の破壊が早期に起こり、衝撃エネルギーの吸収を全く行わないか不十分にしか行わなくなる。

30

【特許文献1】特開平8-207578号公報

【特許文献2】特開平8-207580号公報

【特許文献3】特開2002-302003号公報

【特許文献4】特開2000-170814号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は上記実状に鑑みてなされたものであり、部材高さを大きくすることなく衝撃エネルギー吸収性能を向上させることができ、低温環境下においても高い衝撃エネルギー吸収性能を有する自動車室内用衝撃吸収部材を提供することを解決すべき課題とするものである

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決する本発明の自動車室内用衝撃吸収部材は、自動車の車室形成部材と内装部品の間配設されて衝撃荷重入力方向に延びるリブにより衝撃を吸収する合成樹脂製の衝撃吸収部材であって、前記リブは、板状リブが交差する交差部を有する格子状に形成され、前記交差部には、前記板状リブの厚みよりも厚くなるようにアールが設けられていることを特徴としている。

【0012】

本発明の自動車室内用衝撃吸収部材は、リブの交差部にアールが設けられていることに

50

より、低温（3）環境下でエネルギー吸収効率が大きく向上し、リブの交差部にアールが設けられていない従来の一般的な形状に比べて、ほぼ同じ荷重・同じ部材（リブ）の高さで、エネルギー吸収量が約80%以上向上することが試験により確認されている。

【0013】

これは、衝撃荷重が入力した際に、リブの交差部が破壊され難いことにより、荷重変位曲線において、荷重入力初期に現れる荷重ピークに続く荷重の大きな落ち込みが無くなり、エネルギー吸収量が増加したためと考えられる。また、リブの交差部は、圧縮変形する際に捻れるように変形するが、交差部にアールが設けられていることによって変形抵抗が増し、荷重の底上げがされた結果、荷重変位曲線において、荷重値が増減変動しつつ横這い状態となる部分での荷重の振幅が小さくなり、エネルギー吸収量が増加したためと考えられる。

10

【0014】

本発明において、リブの交差部に設けられるアールは、0.4～5.0mmの範囲に形成されていることが好ましく、より好ましくは、1.0～3.0mmの範囲である。アールの大きさが0.4mmを下回ると、十分なエネルギー吸収効率が得られ難くなる。逆に、アールの大きさが5.0mmを上回ると、潰れきり変位が小さくなる。また、アールは、リブの厚み t に対して、0.5 t ～5.0 t の範囲で形成されていることが好ましく、より好ましくは、1.5 t ～3.0 t の範囲である。

【0015】

一方、リブの厚み t は、0.6～3.0mmの範囲とするのが好ましい。なお、本発明の衝撃吸収部材は、樹脂成形により形成されることから、型抜きの関係上、リブの一端側の厚み t よりも他端側の厚み（ $t + t$ ）の方が厚くなる。また、リブが矩形のセルをもつ格子状に形成される場合、セルの一方の辺の長さは、10～50mmの範囲にするのが好ましく、より好ましくは20～30mmの範囲である。また、セルの他方の辺の長さは、10～100mmの範囲にするのが好ましく、より好ましくは20～50mmの範囲である。

20

【0016】

また、本発明において、リブの交差部は、直角に交差しているのが好ましい。このようにすれば、交差部に設けられるアールの円弧面の大きさを均一化することができる。

30

【0017】

また、本発明の衝撃吸収部材は、合成樹脂材料を成形処理することによって得られる成形体であることから、リブを任意の形状に形成することができる。例えば、縦方向に延びる板状の縦リブと横方向に延びる板状の横リブとが交差する格子状のリブにしたり、リブが板状の基部上に立設されているようにすることができる。合成樹脂材料としては、例えば、ポリプロピレン（PP）やABS樹脂などの熱可塑性樹脂、或いは熱可塑性樹脂組成物（未来化成株式会社製、品番「YV-20-2001」）などを好適に採用することができる。なお、成形処理は、従来より公知の方法を採用することができる。例えば、射出成形や押出成形等を好適に採用することができる。

40

【発明の効果】

【0018】

本発明の自動車室内用衝撃吸収部材は、リブの交差部に、板状リブの厚みよりも厚くなるようにアールが設けられているため、部材高さを大きくすることなく衝撃エネルギー吸収性能を向上させることができ、低温環境下においても高い衝撃エネルギー吸収性能を有するようになることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

〔実施形態1〕

図1は本実施形態に係る自動車室内用衝撃吸収部材の部分平面図であり、図2はその自

50

自動車室内用衝撃吸収部材の部分側面図であり、図3はその自動車室内用衝撃吸収部材の斜視図である。

【0020】

本実施形態の自動車室内用衝撃吸収部材1は、乗用車のルーフパネルを支持する各種ピラーの上部側を連結するルーフサイドレール（図示せず）と、そのルーフサイドレールおよびルーフパネルの内側を覆う内装部品としてのルーフライニング（図示せず）との間に配設されるものである。この衝撃吸収部材は、合成樹脂材料（未来化成株式会社製、品番「YV-20-2001」）を用いて、射出成形することにより所定の形状に形成された樹脂成形体からなる。

【0021】

この衝撃吸収部材は、図3に示すように、縦方向に延びる平板状の縦リブ1と横方向に延びる平板状の横リブ2とが直角に交差する格子状に形成されており、全体として横方向に長い板状の長方形形状とされている。図1に示すように、縦リブ1は約26mmの間隔（ W_1 ）で形成され、横リブ2は約22mmの間隔（ W_2 ）で形成されている。そして、縦リブ1と横リブ2が交差する交差部3には、縦リブ1及び横リブ2よりも厚くなるように3mmのアール3aが設けられている。縦リブ1及び横リブ2は、図2に示すように、高さ（ T ）が約25mmとされ、一端部の厚み（ t_1 ）が約2.0mmとされ、他端部の厚み（ t_2 ）が2.2mmとされている。

【0022】

図3に示すように、この衝撃吸収部材の長手方向の一端部及び略中央部の部位において縦リブ1と横リブ2で包囲される空間（セル）では、その底面を塞ぐように底板4、4が設けられており、その底板4、4には円形の取付孔5、5が設けられている。また、この衝撃吸収部材の長手方向の他端には、長手方向外方に突出する突出片6が設けられており、その突出片6にも円形の取付孔7が設けられている。

【0023】

以上のように構成された本実施形態の衝撃吸収部材は、各取付孔5、5、7に挿入される取付ボルト（図示せず）等で乗用車のルーフサイドレールの室内側に取付けられることによって、ルーフサイドレールとルーフライニングの間に配設される。これにより、衝撃吸収部材は、乗用車の衝突時に乗員の頭部がルーフライニングに衝突する方向（衝撃荷重入力方向）に対して、縦リブ1及び横リブ2が延びる方向（高さ方向）となるように配設される。

【0024】

そして、その乗用車が衝突することによって乗員の頭部がルーフライニングに衝突したときには、ルーフライニングの弾塑性変形を介して縦リブ1及び横リブ2が塑性変形することにより衝撃エネルギーを吸収する。このとき、衝撃吸収部材は、縦リブ1と横リブ2の交差部3にアール3aが設けられていることから、常温環境下だけではなく低温環境下においても高い衝撃エネルギー吸収機能を発揮して、十分に大きな衝撃エネルギーを吸収し、乗員を保護する。よって、本実施形態の衝撃吸収部材は、低温環境下においても高い衝撃エネルギー吸収能力を有する。

【0025】

なお、本実施形態の衝撃吸収部材は、ルーフサイドレールとルーフライニングとの間に配設されるものであるが、形状や大きさ等を適宜変更して、例えばセンタピラーとピラーガーニッシュとの間などの乗用車の他の部位に配設することも可能である。

【0026】

〔試験1〕

本発明の衝撃吸収部材の優れた効果を確認するために、実施例として、合成樹脂材料（未来化成株式会社製、品番「YV-20-2001」）により図4に示すような形状に形成した試験片を作製して落錘試験を行った。試験片は、図4に示すように、正方形の平板状の基部50と、基部50に立設された縦方向に延びる平板状の2枚の縦リブ51と、基部50に立設された横方向に延びる平板状の2枚の横リブ52とからなる。縦リブ51と

10

20

30

40

50

横リブ 5 2 は直角に交差して格子状に形成されており、その交差部 5 3 には 2 mm のアール 5 3 a が設けられている。基部 5 0 は、厚みが 2 . 5 mm、一辺の長さが 6 0 mm とされている。縦リブ 5 1 及び横リブ 5 2 の間隔（芯 - 芯間距離：L）や厚み（t、 t）については、表 1 に記載されている通りである。なお、比較例として、縦リブと横リブの交差部にアールが設けられていない点でのみ異なる試験片を準備した。

【 0 0 2 7 】

【表 1】

	試験片寸法			
	L	t	Δ t	R
実施例	3 0	1 . 2	0 . 5	2
比較例	3 0	1 . 2	0 . 5	0

10

【 0 0 2 8 】

この落錘試験は、図 5 に示すように、載置台 6 0 上に縦リブ 5 1 及び横リブ 5 2 側を下にして試験片を載置し、試験片の基部 5 0 の上面に、アルミニウムで半球形状（SR 8 2 . 5 mm）に形成された押圧部 6 1 の球面を 3 . 1 3 m / s の速度で衝突させ、そのとき加わる荷重値（k N）とその際の試験片の変位量（mm）との関係を、2 0（常温）及び 3（低温）の環境温度下において調べた。2 0（常温）における測定結果（荷重変位曲線）は図 6 に示され、3（低温）における測定結果（荷重変位曲線）は図 7 に示されている。また、それぞれの環境温度において得られた、各試験片のピーク荷重、エネルギー吸収量及びエネルギー吸収効率については表 2 にまとめて記載されている。なお、ここでのエネルギー吸収量は、荷重変位曲線と変位量を示す横軸との間の面積で表される。また、ここでのエネルギー吸収効率は、（エネルギー吸収量） / {（ピーク荷重） ×（潰れきり変位）} × 1 0 0 によって求められる。

20

【 0 0 2 9 】

【表 2】

試験温度	交差部アール (mm)	ピーク荷重 (k N)	エネルギー吸収 量 (J)	エネルギー吸収 効率 (%)
低温 (3℃)	R = 2	7 . 3	1 0 1	7 0
	R = 0	6 . 3	5 5	3 9
室温 (20℃)	R = 2	5 . 7	7 4	6 5
	R = 0	4 . 9	4 6	5 0

30

40

【 0 0 3 0 】

2 0（常温）の場合には、図 6 及び表 2 から明らかなように、エネルギー吸収量及びエネルギー吸収効率のいずれにおいても、実施例の方が比較例よりも上回る結果が得られた。即ち、ピーク荷重では 1 6 % の上昇に過ぎないが、エネルギー吸収効率が 1 5 % 向上し、エネルギー吸収量では 6 1 % も実施例の方が上回っている。

【 0 0 3 1 】

50

また、3（低温）の場合には、図7及び表2からも明らかなように、エネルギー吸収量及びエネルギー吸収効率のいずれにおいても、実施例の方が比較例よりも大幅に上回る結果が得られた。即ち、ピーク荷重は16%の上昇に過ぎないが、エネルギー吸収効率が31%向上するためエネルギー吸収量では84%も実施例の方が上回っている。特に、エネルギー吸収効率においては、比較例の場合には、20（常温）の50%から3（低温）の39%に低下しているのに対して、実施例の場合には、20（常温）の65%から3（低温）の70%に上昇している。よって、実施例の場合には、縦リブ51と横リブ52の交差部にアールを設けたことにより、低温（3）環境下においても高い衝撃エネルギー吸収能力を有することが解る。

【0032】

これは、衝撃荷重が入力した際に、縦リブ51と横リブ52の交差部53にアール53aが設けられていることから交差部53が破壊され難いため、図7の荷重変位曲線において、荷重入力の初期に現れる荷重ピークに続く荷重の大きな落ち込みが比較例よりも少なく、エネルギー吸収量が増加したためと考えられる。また、縦リブ51と横リブ52の交差部53は、圧縮変形する際に捻れるように変形するが、交差部53にアール53aが設けられていることによって変形抵抗が増し、荷重の底上げがされた結果、図7の荷重変位曲線において、荷重値が増減変動しつつ横這い状態となる部分での荷重の振幅が小さくなり、エネルギー吸収量が増加したためと考えられる。

【0033】

〔試験2〕

試験1で用いた実施例の試験片について交差部のアールの大きさを種々変化させて、エネルギー吸収効率及び潰れきり変位との関係を調べる試験を行った。交差部のアールの大きさは、0mm、2mm、3mm、5mm、7mmに変化させ、20（常温）と3（低温）の環境温度下でそれぞれ調べた。交差部の大きさとエネルギー吸収効率の関係の試験結果は図8及び表3に示され、交差部の大きさと潰れきり変位の試験結果は図9及び表3に示されている。

【0034】

【表3】

交差部アール (mm)	室温 (20℃)		低温 (3℃)	
	潰れきり変位 (mm)	エネルギー吸収 効率 (%)	潰れきり変位 (mm)	エネルギー吸収 効率 (%)
0	20	50	21	39
2	19	65	19	70
3	18	64	19	68
5	15	64	16	62
7	8	61	11	53

【0035】

図8及び表3からも明らかなように、エネルギー吸収効率は、交差部のアールが2～3mmの時に約70%で最大となり、それ以降緩やかに低下していき、アールが7mmでも60%程度であった。一方、潰れきり変位は、図9及び表3からも明らかなように、アールの大きさが大きくなるに連れて減少していき、アールの大きさが7mmのときには2mmの半分程度にまで顕著に低下していた。潰れきり変位が小さいということは、縦リブ51及び横リブ52の高さ（荷重入力方向に延びる部分の長さ）を有効に生かしていないことになり、望ましいことではない。したがって、エネルギー吸収効率及び潰れきり変位の結果を考慮すると、交差部のアールの大きさは、0.4～5.0mmの範囲にするのが好まし

10

20

30

40

50

く、より好ましいは 1.0 ~ 3.0 mm の範囲であることが判明した。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の実施形態に係る自動車室内用衝撃吸収部材の部分平面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る自動車室内用衝撃吸収部材の部分側面図である。

【図3】本発明の実施形態に係る自動車室内用衝撃吸収部材の斜視図である。

【図4】試験1で使用した試験片の形状及び寸法を示す説明図である。

【図5】試験1の試験方法を示す説明図である。

【図6】試験1の落錘試験での20（常温）における実施例と比較例の荷重変位曲線を示すグラフである。

10

【図7】試験1の落錘試験での3（低温）における実施例と比較例の荷重変位曲線を示すグラフである。

【図8】試験2における交差部アールの大きさとエネルギー吸収効率の関係を示すグラフである。

【図9】試験2における交差部アールの大きさと潰れきり変位の関係を示すグラフである。

【図10】荷重変位曲線を示すグラフである。

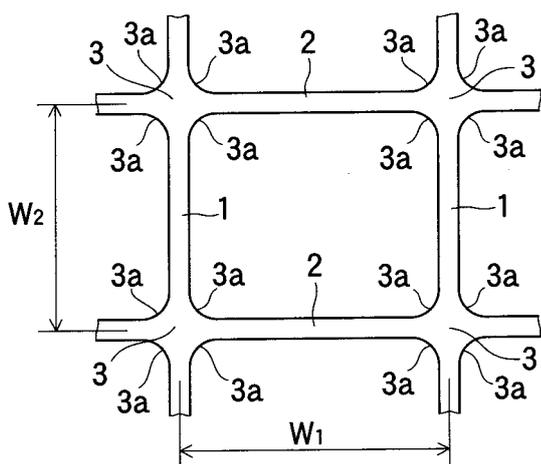
【符号の説明】

【0037】

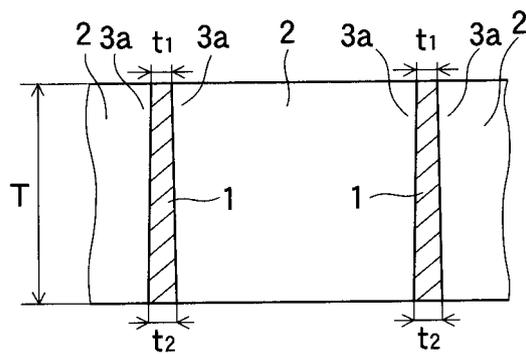
- 1、51 ... 縦リブ 2、52 ... 横リブ 3、53 ... 交差部
- 3a、53a ... アール 4 ... 底板 5、7 ... 取付孔 6 ... 突出片
- 50 ... 基部 60 ... 載置台 61 ... 押圧部

20

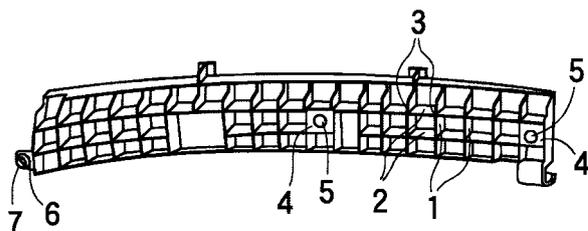
【図1】



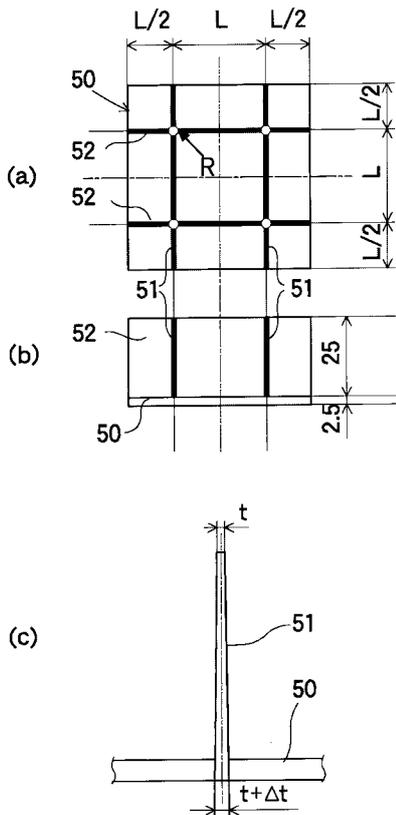
【図2】



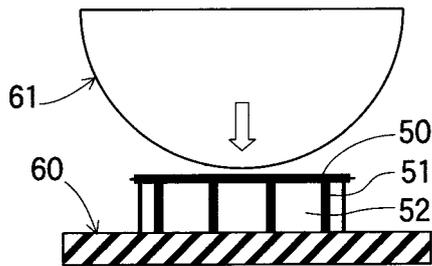
【図3】



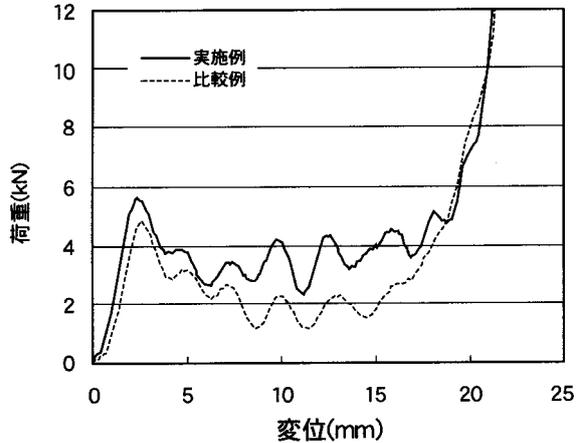
【 図 4 】



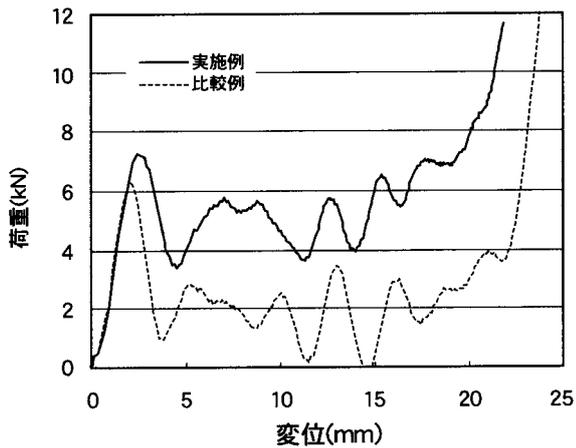
【 図 5 】



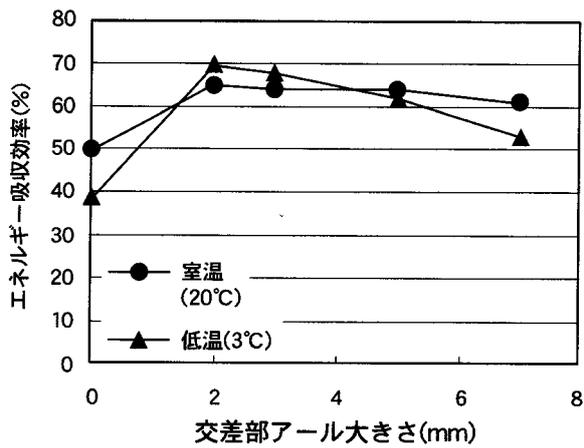
【 図 6 】



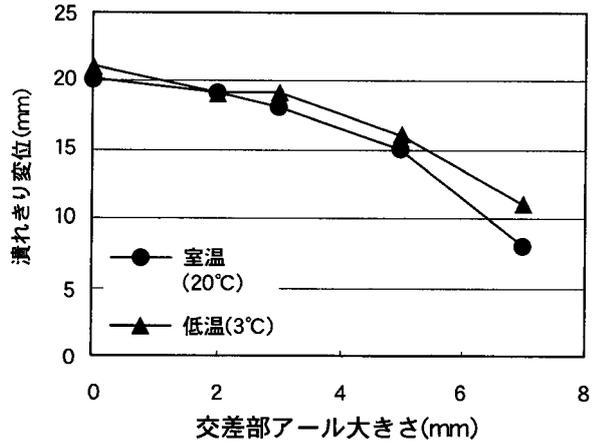
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

