

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3719177号
(P3719177)

(45) 発行日 平成17年11月24日(2005.11.24)

(24) 登録日 平成17年9月16日(2005.9.16)

(51) Int. Cl.⁷

F I

F 1 6 J 3/04

F 1 6 J 3/04

B

F 1 6 D 3/84

F 1 6 D 3/84

M

F 1 6 J 15/52

F 1 6 J 15/52

C

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2001-277187 (P2001-277187)	(73) 特許権者	000003148
(22) 出願日	平成13年9月12日(2001.9.12)		東洋ゴム工業株式会社
(65) 公開番号	特開2003-83449 (P2003-83449A)		大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号
(43) 公開日	平成15年3月19日(2003.3.19)	(74) 代理人	100059225
審査請求日	平成14年8月8日(2002.8.8)		弁理士 蔦田 璋子
		(74) 代理人	100076314
			弁理士 蔦田 正人
		(72) 発明者	今津 栄一
			大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号 東洋ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	大野 宏
			大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号 東洋ゴム工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂製ジョイントブーツ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

等速ジョイントのハウジング部の外周面に締付クランプによって外嵌固定される一端側の大径筒部と、該大径筒部と同軸的に配されシャフトの外周面に外嵌固定される他端側の小径筒部と、これら大径筒部と小径筒部を一体に連結する蛇腹部とからなる樹脂製ジョイントブーツにおいて、

前記大径筒部は、外周側に前記締付クランプを受け入れる溝を備える固定部と、該固定部より軸方向内側に位置して前記固定部と前記蛇腹部とを連結する肩部とからなり、

前記肩部は、前記固定部の前記溝の外縁部から前記蛇腹部に向かって延びて前記ハウジング部の開口端外周面を空間部を10おいて取り囲む円筒状部分であり、該空間部は軸方向寸法が径方向寸法よりも大とされ、前記円筒状部分が前記他端側に向かってテーパ状に傾斜しており、これにより前記ブーツを屈曲変形させた状態での屈曲内側における前記肩部の外側への張り出し変形を抑制したことを特徴とする樹脂製ジョイントブーツ。

【請求項2】

前記肩部の外形のブーツ中心線に対する傾斜角度が $6^\circ \sim 15^\circ$ であることを特徴とする請求項1記載の樹脂製ジョイントブーツ。

【請求項3】

前記蛇腹部は前記大径筒部側から順に第1谷部、第1山部、第2谷部及び第2山部を含む複数の谷部と山部が交互に連続してなり、該山部の径が大径筒部から小径筒部へと順次に小さくなっており、前記第1山部の外径が前記大径筒部の外径よりも大きく設定された 20

請求項 1 又は 2 記載の樹脂製ジョイントブーツ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、樹脂製ジョイントブーツに関し、詳しくは、自動車の等速ジョイントなどに用いられる蛇腹状の樹脂製ジョイントブーツに関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車や産業機械などの駆動シャフトのジョイントには、封入されているグリースを保持するため、あるいは塵埃等の進入を防ぐために、ジョイントブーツが装着されている。

10

【0003】

図 4 は、従来のジョイントブーツの一例を示したものである。このブーツは、等速ジョイントのハウジング部に嵌着される大径筒部 1 と、該大径筒部 1 と離間して同軸的に配置されてシャフトに嵌着される小径筒部 2 と、両者を一体に連結する蛇腹部 3 とからなり、射出成形やプレスブロー成形等で一体に成形されたものである。この従来のブーツでは、大径筒部 1 における蛇腹部 3 に連なる肩部 1 1 の外形がブーツ中心線 L に対して平行に設定されており、すなわち、大径筒部 1 の肩部 1 1 は単純な短円筒状をなしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のブーツでは、特に広角度に屈曲変形した状態で回転させたときに、耐屈曲疲労性や耐摩耗性といった耐久性が十分でない場合があり、更なる耐久性の向上が求められている。

20

【0005】

本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、耐久性が飛躍的に向上された樹脂製ジョイントブーツを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記従来のブーツのように大径筒部の肩部外形がブーツ中心線に対して平行である場合、該ブーツを広角度に屈曲変形させたときに、屈曲内側において肩部が外側に張り出したように変形してしまい、これにより、肩部の付け根部分で屈曲疲労による亀裂が発生したり、また、上記肩部が張り出し変形によって蛇腹部が不所望に折り重ねられ、そのため蛇腹の谷部に亀裂が発生したりすることを知見した。そして、大径筒部の肩部外形を小径筒部側に向かってテーパ状に傾斜させることにより、上記肩部の張り出し変形を抑制して耐久性を向上することができることを見出し、本発明を完成するに至った。

30

【0007】

すなわち、本発明の樹脂製ジョイントブーツは、等速ジョイントのハウジング部の外周面に締付クランプによって外嵌固定される一端側の大径筒部と、該大径筒部と同軸的に配されシャフトの外周面に外嵌固定される他端側の小径筒部と、これら大径筒部と小径筒部を一体に連結する蛇腹部とからなる樹脂製ジョイントブーツにおいて、前記大径筒部は、外周側に前記締付クランプを受け入れる溝を備える固定部と、該固定部より軸方向内側に位置して前記固定部と前記蛇腹部とを連結する肩部とからなり、前記肩部は、前記固定部の前記溝の外縁部から前記蛇腹部に向かって延びて前記ハウジング部の開口端外周面を空間部において取り囲む円筒状部分であり、該空間部は軸方向寸法が径方向寸法よりも大とされ、前記円筒状部分が前記他端側に向かってテーパ状に傾斜しており、これにより前記ブーツを屈曲変形させた状態での屈曲内側における前記肩部の外側への張り出し変形を抑制したことを特徴とする。

40

【0008】

本発明の樹脂製ジョイントブーツにおいて、前記肩部外形のブーツ中心線に対する傾斜角度は $6 \sim 15^\circ$ であることが好ましい。また、前記蛇腹部は、前記大径筒部側から順に第 1 谷部、第 1 山部、第 2 谷部及び第 2 山部を含む複数の谷部と山部が交互に連続してな

50

り、該山部の径が大径筒部から小径筒部へと順次に小さくなっており、前記第1山部の外径が前記大径筒部の外径よりも大きく設定されていることが好適である。これにより、大径筒部近傍の谷部、特に第2谷部での応力を低減することができ、耐久性の向上が図られる。

【0009】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の一実施例に係る樹脂製ジョイントブーツの半断面半側面図であり、図2は該ブーツのジョイントへの取付状態を示す断面図、図3は該ブーツの大径筒部の要部拡大断面図である。

【0010】

このブーツは、自動車の等速ジョイントに装着される熱可塑性エラストマー樹脂製ブーツであり、大径筒部1と、該大径筒部1と離間して同軸的に配置された小径筒部2と、これら大径筒部1と小径筒部2を一体に連結する蛇腹部3とからなる。

【0011】

大径筒部1は、等速ジョイントのハウジング部4の外周面に締付クランプ5によって外嵌固定される短円筒状をなしており、外周側に締付クランプ5を受け入れる溝13を備えるとともに内周側にシール用突条14を備える固定部12と、該固定部12より軸方向内側に位置して固定部12と蛇腹部3とを連結する肩部11とからなる。

【0012】

小径筒部2は、シャフト6の外周面に締付クランプ7によって外嵌固定される短円筒状をなしており、大径筒部1と同軸的に、即ち共通の中心線Lを持つように配置されている。小径筒部2にも、外周側には締付クランプ7を受け入れるための溝が設けられ、また内周側にシール用突条が設けられている。

【0013】

蛇腹部3は、両端に口径差のある断面円形の蛇腹体であり、その内部にグリース封入空間8を形成する。蛇腹部3は、大径筒部1側から順に第1谷部31、第1山部32、第2谷部33、第2山部34、...と複数の谷部と山部が交互に連続してなり、山部及び谷部の径が大径筒部1から小径筒部2へと順次に小さくなるように設定されている。また、蛇腹を構成する斜面であって、大径筒部1及び小径筒部2に直接接続しないもの、即ち蛇腹の両端以外の斜面は、ブーツ軸方向の断面形状において、ブーツの外側に向かって凸の曲面状に形成されている。

【0014】

以上よりなる基本構成において、本実施例では、図3に示すように、大径筒部1における蛇腹部3に連なる肩部11の外形が小径筒部2側に向かってテーパ状に傾斜した形状とされている。すなわち、大径筒部1の肩部11の外形は、蛇腹部3側ほど径が次第に小さくなるように、ブーツ中心線Lに対して傾斜している。詳細には、肩部11は、固定部12の上記溝の縁部から蛇腹部3に向かって延びて、ハウジング部4の開口端外周面を空間部において取り囲む短円筒状部分であり、蛇腹部3における第1谷部31に繋がる側壁31aの外端に接続されている。該空間部は、軸方向寸法が径方向寸法よりも大とされている。そして、この短円筒状部分がブーツ中心線Lに対して傾斜したテーパ状に形成されている。肩部11のブーツ中心線Lに対する傾斜角度(以下、肩部テーパ角)は、後述するFEM解析の結果より、6°以上であることが好ましく、より好ましくは6°~15°である。

【0015】

また、本実施例では、上記蛇腹部3において、第1山部32の外径が、大径筒部1の外径(大径筒部1の最大径部分の外径)よりも大きく設定されている。

【0016】

以上よりなる実施例の樹脂製ジョイントブーツと、比較例として図4に示す従来の樹脂製ジョイントブーツとについて、広角度に屈曲変形させたときの蛇腹部3の折り重ね形状を調査するとともに、耐久性試験を行った。なお、この実施例では大径筒部1の肩部テーパ

10

20

30

40

50

角 が 8° のものを用いた。

【 0 0 1 7 】

すなわち、実施例及び比較例のジョイントブーツを、図 2 に示すように、等速ジョイントに組付け、ジョイント角（ハウジング部 4 の中心線とシャフト 6 の中心線のなす角度）を 46° にして、X 線撮影により屈曲内側における蛇腹部 3 の折り重ね状態を調べた。その結果、比較例のジョイントブーツでは、図 5（b）に示したように、屈曲内側において大径筒部 1 の肩部 1 1 が、蛇腹部 3 の山部とともに外側に張り出したように変形していた。これに対して、実施例のジョイントブーツでは、図 5（a）に示したように、屈曲内側において大径筒部 1 の肩部 1 1 が外側に張り出すこともなく、蛇腹部 3 が良好に折り重ねられていた。

10

【 0 0 1 8 】

また、このように等速ジョイントに組付けた実施例及び比較例のジョイントブーツについて、雰囲気温度 = 100 、ジョイント角 = 40° 、回転数 = 400 r.p.m. にて耐久性試験を行った。その結果、比較例のジョイントブーツでは、試験開始後 10 時間にて、大径筒部 1 の肩部 1 1 の付け根部分で亀裂が発生するとともに、蛇腹部 3 の第 2 谷部で貫通亀裂が発生した。これに対し、実施例のジョイントブーツでは、45 時間経過後でもそのような亀裂が発生しておらず、耐屈曲疲労性と耐摩耗性が飛躍的に向上していた。

【 0 0 1 9 】

次に、有限要素法（Finite Element analysis Method）による解析（以下、FEM 解析という）を用いて、上記ジョイントブーツが広角度に変形した場合における変形形状と応力の分布についてシミュレーションを行った。同シミュレーションでは、大径筒部 1 の肩部テーパ角 を、 0° （上記した比較例のジョイントブーツ）、 5° 、 6° 、 8° （上記した実施例のジョイントブーツ）、 10° 、 15° の 6 通りとし、いずれもジョイント角を 46° とした。

20

【 0 0 2 0 】

FEM 解析によるシミュレーションにて得られた広角度変形時の形状を図 6 ~ 11 に示す。図 6 に示すように、肩部テーパ角 が 0° では、上記した現物での X 線撮影結果と同様、屈曲内側において大径筒部 1 の肩部 1 1 が外側に張り出していた。肩部テーパ角 が 5° の場合でも、図 7 に示すように、屈曲内側において大径筒部 1 の肩部 1 1 が外側に張り出していた。これに対して、図 8 ~ 11 に示すように、肩部テーパ角 が 6° 以上の場合には、屈曲内側において大径筒部 1 の肩部 1 1 が外側に張り出しておらず、肩部テーパ角 が 8° の場合にも上記した現物での X 線撮影結果と同様の結果が得られた。このシミュレーション結果より、大径筒部 1 の肩部テーパ角 としては、 6° 以上であることが肩部 1 1 の外側への張り出し変形を抑制する上で好ましく、より好ましくは $6^\circ \sim 15^\circ$ であり、最適値は約 8° である。

30

【 0 0 2 1 】

図 12 には、上記実施例のジョイントブーツ（肩部テーパ角 = 8° ）と上記比較例のジョイントブーツ（肩部テーパ角 = 0° ）とについて、広角度変形時における応力と接触圧の FEM 解析結果を示している。

【 0 0 2 2 】

図 12（a）は、ジョイント角 に対する応力（蛇腹谷部に作用する応力） のグラフである。ここで、 \max とはジョイント最大角（ 46° ）であり、 $0.5 \max$ および $0.8 \max$ は、それぞれジョイント最大角の 0.5 倍、 0.8 倍の角度である。結果は、実施例のジョイントブーツでは、比較例に対して、ジョイント最大角 \max での応力 が 5% 低減されていた。

40

【 0 0 2 3 】

図 12（b）は、ジョイント角 に対する蛇腹間接触圧（図 1 における第 1 山部 3 2 から第 2 谷部 3 3 に至る斜面と第 2 谷部 3 3 から第 2 山部 3 4 に至る斜面との接触面圧）P 1 のグラフである。結果は、実施例のジョイントブーツでは、比較例に対して、ジョイント最大角 \max での蛇腹間接触圧 P 1 が 8% 低減されていた。

50

【 0 0 2 4 】

図 1 2 (c) は、ジョイント角 θ に対するシャフトと蛇腹部との接触圧 P_2 のグラフである。結果は、実施例のジョイントブーツでは、比較例に対して、ジョイント最大角 θ_{max} でのシャフト - 蛇腹間接触圧 P_2 が 2 0 % 低減されていた。

【 0 0 2 5 】

以上より、実施例のジョイントブーツが比較例のジョイントブーツに対して優れた耐久性を有していることがシミュレーションによっても確認された。

【 0 0 2 6 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明の樹脂製ジョイントブーツであると、大径筒部の肩部外形を小径筒部側に向かってテーパ状に傾斜させたことにより、広角度に屈曲変形させたときにおける上記肩部の張り出し変形を抑制して耐久性を飛躍的に向上することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施例に係る樹脂製ジョイントブーツの半断面半側面図である。

【 図 2 】 同ジョイントブーツの等速ジョイントへの組付け状態を示す断面図である。

【 図 3 】 同ジョイントブーツの大径筒部の要部拡大断面図である。

【 図 4 】 従来樹脂製ジョイントブーツの半断面半側面図である。

【 図 5 】 (a) は実施例のジョイントブーツの広角度変形時における要部断面図、(b) は比較例のジョイントブーツの広角度変形時における要部断面図である。

【 図 6 】 肩部テーパ角 = 0 ° のジョイントブーツの F E M 解析によるシミュレーション図である。

【 図 7 】 肩部テーパ角 = 5 ° のジョイントブーツの F E M 解析によるシミュレーション図である。

【 図 8 】 肩部テーパ角 = 6 ° のジョイントブーツの F E M 解析によるシミュレーション図である。

【 図 9 】 肩部テーパ角 = 8 ° のジョイントブーツの F E M 解析によるシミュレーション図である。

【 図 1 0 】 肩部テーパ角 = 1 0 ° のジョイントブーツの F E M 解析によるシミュレーション図である。

【 図 1 1 】 肩部テーパ角 = 1 5 ° のジョイントブーツの F E M 解析によるシミュレーション図である。

【 図 1 2 】 F E M 解析結果を示すグラフであり、(a) はジョイント角 θ - 応力 σ 線図、(b) はジョイント角 θ - 蛇腹間接触圧 P_1 線図、(c) はジョイント角 θ - シャフト蛇腹間接触圧 P_2 線図である。

【 符号の説明 】

- 1 …… 大径筒部
- 2 …… 小径筒部
- 3 …… 蛇腹部
- 1 1 …… 肩部
- 1 2 …… 固定部
- 3 1 …… 第 1 谷部
- 3 2 …… 第 1 山部
- 3 3 …… 第 2 谷部
- 3 4 …… 第 2 山部
- …… 肩部テーパ

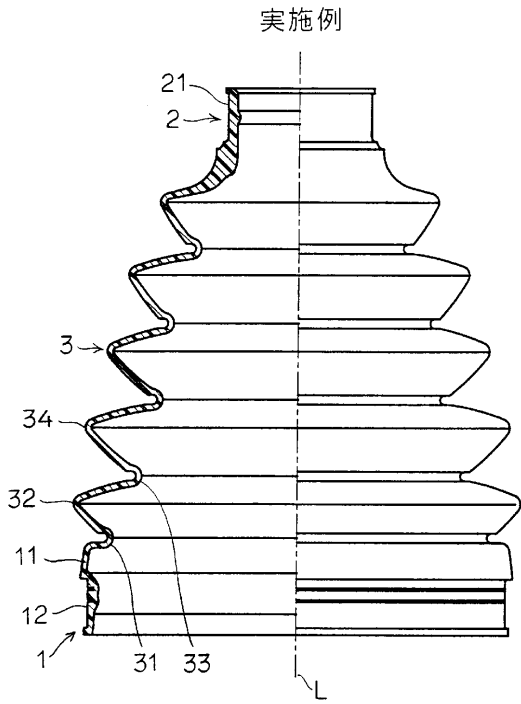
10

20

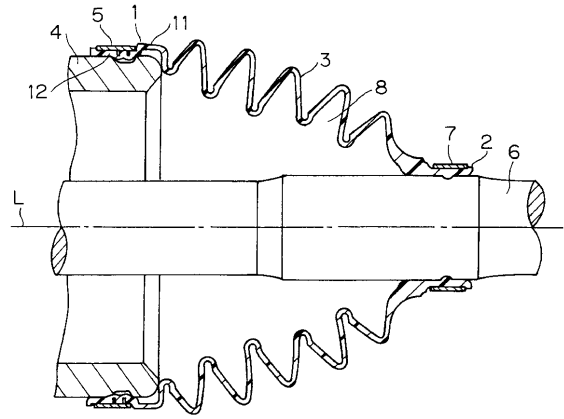
30

40

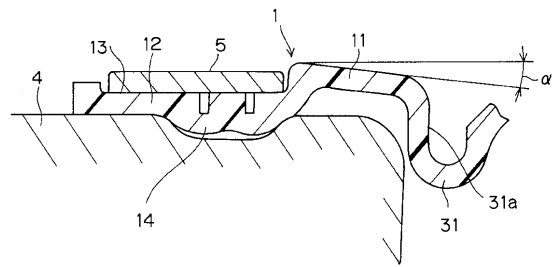
【 図 1 】



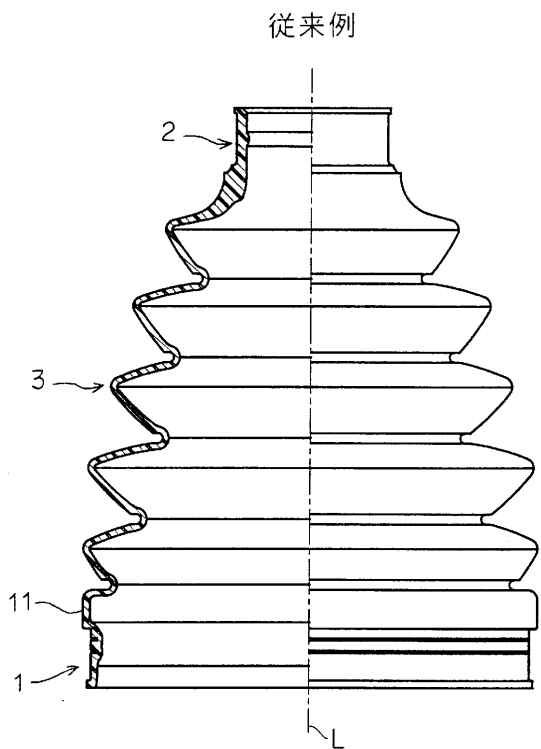
【 図 2 】



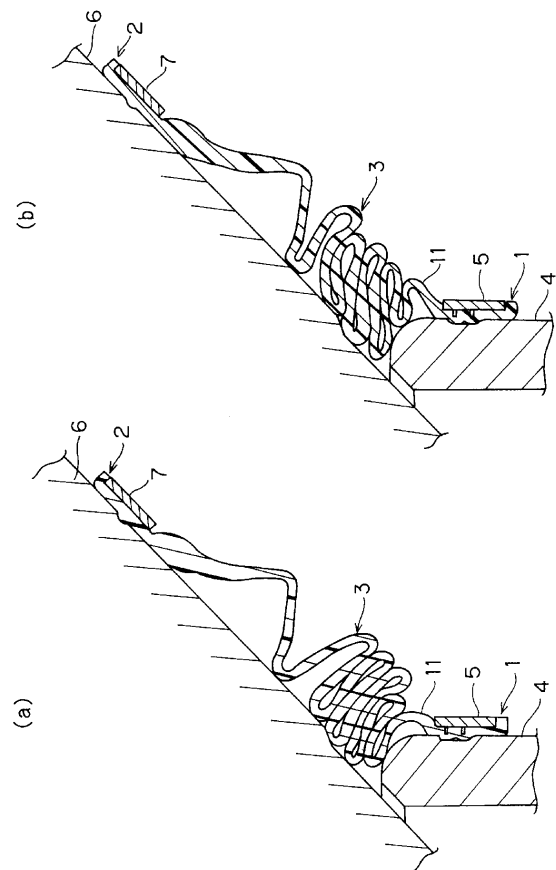
【 図 3 】



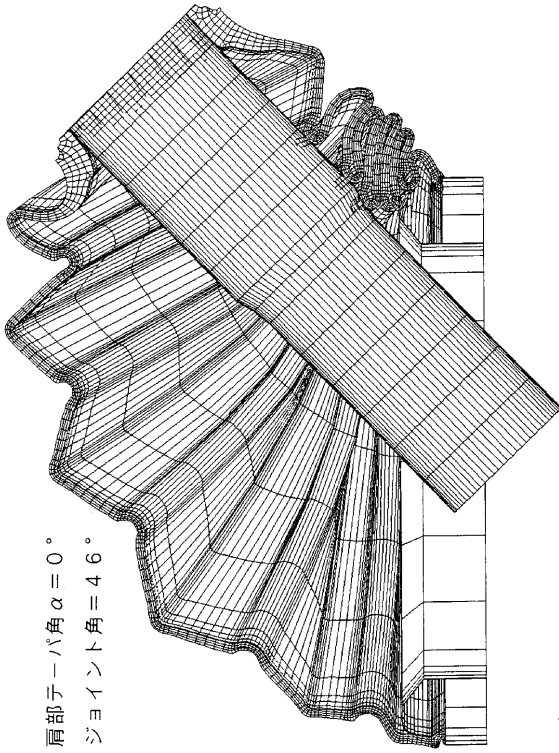
【 図 4 】



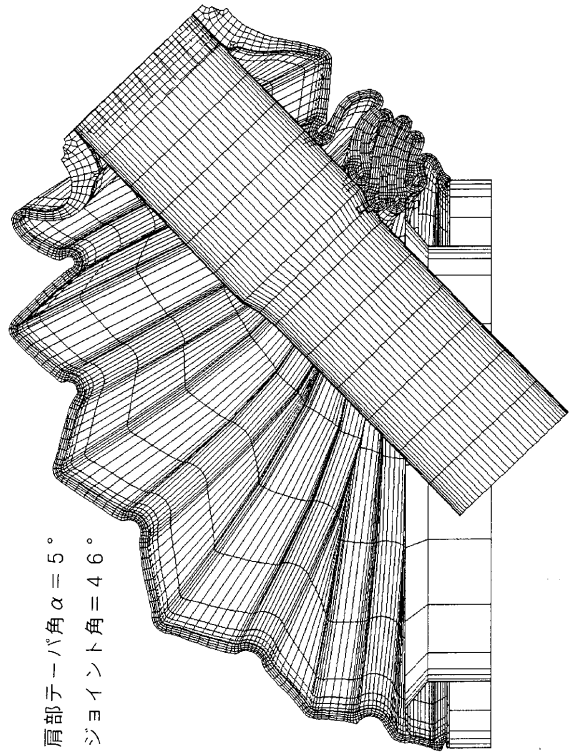
【 図 5 】



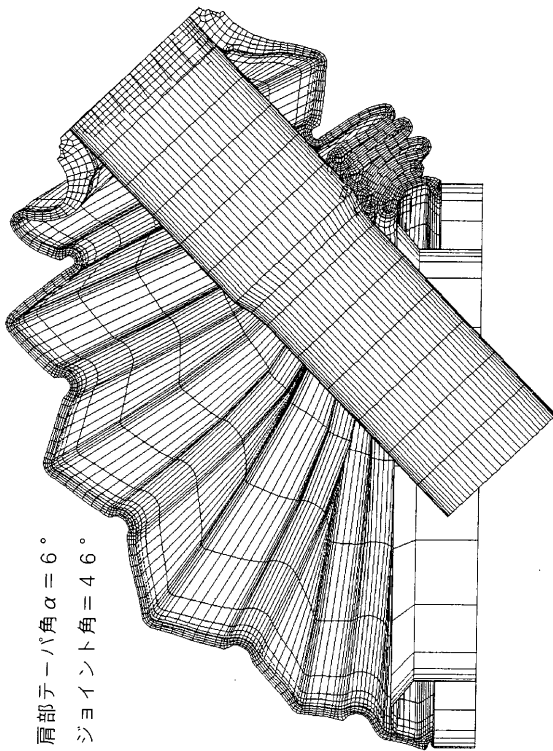
【 図 6 】



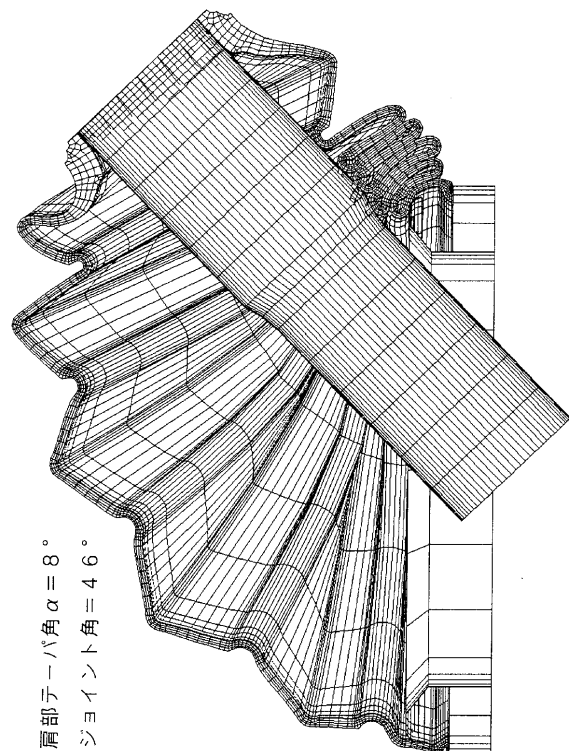
【 図 7 】



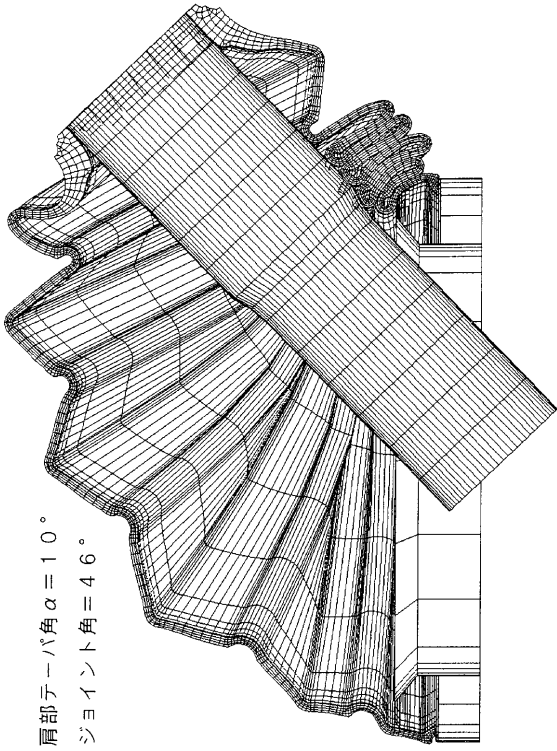
【 図 8 】



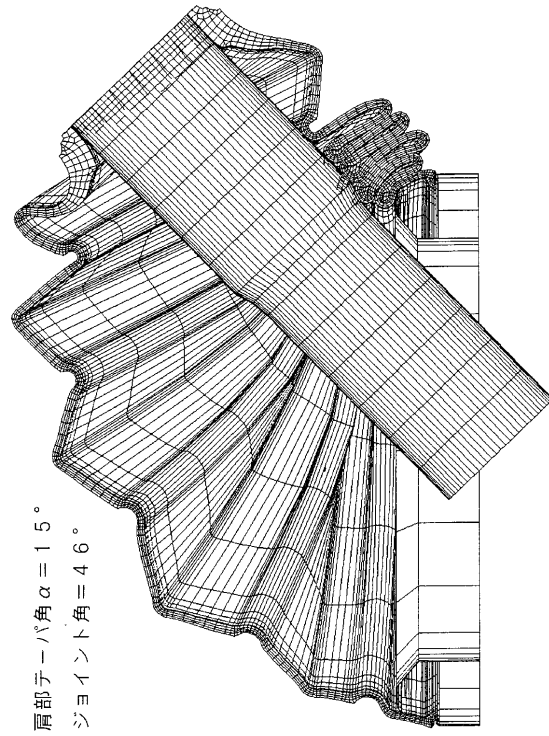
【 図 9 】



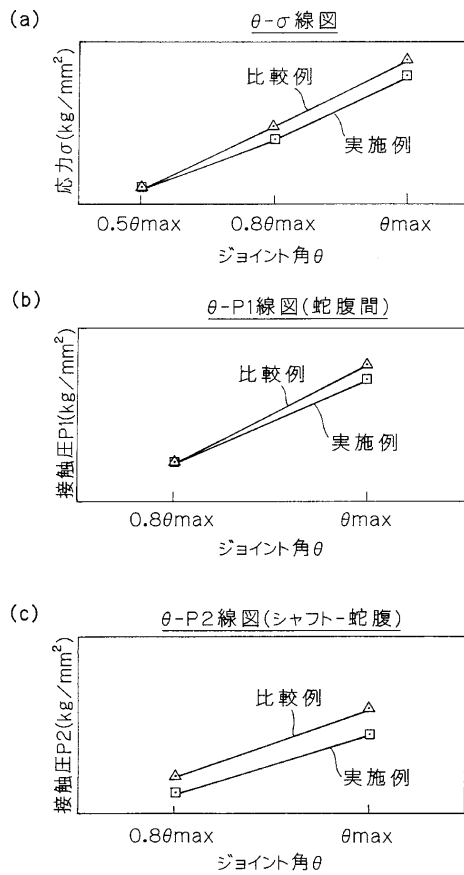
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

審査官 柏原 郁昭

(56)参考文献 特開平09 - 096318 (JP, A)
特開平09 - 014283 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
F16J 3/04
F16D 3/84
F16J 15/52