

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003年12月18日 (18.12.2003)

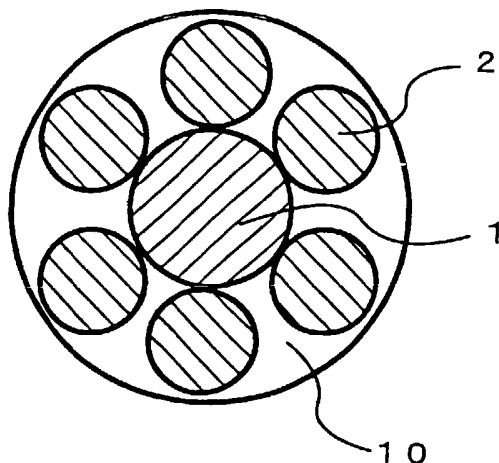
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/104536 A1

- (51) 国際特許分類: D02G 3/48 阪市中央区北浜 四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子株式会社内 Osaka (JP). 梶原 啓介 (KAJIHARA, Keisuke) [JP/JP]; 〒541-8559 大阪府 大阪市中央区北浜 四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子株式会社内 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/07179
- (22) 国際出願日: 2003年6月6日 (06.06.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-168521 2002年6月10日 (10.06.2002) JP
- (74) 代理人: 重野 剛 (SHIGENO, Tsuyoshi); 〒160-0022 東京都 新宿区新宿 二丁目 5 番 1 0 号 日伸ビル9階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CA, CN, KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本板硝子株式会社 (NIPPON SHEET GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒541-8559 大阪府 大阪市 中央区 北浜四丁目 7 番 2 8 号 Osaka (JP).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 秋山 光晴 (AKIYAMA, Mitsuharu) [JP/JP]; 〒541-8559 大阪府大
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: RUBBER REINFORCING CORD AND RUBBER PRODUCT CONTAINING THE CORD

(54) 発明の名称: ゴム補強用コード及びそれを含有するゴム製品



(57) Abstract: Rubber reinforcing cord having high bending fatigue resistance and high dimensional stability, and a rubber product such as a rubber belt containing the cord. The cord has a core fiber and strands arranged around the core fiber. A primary twist is applied to each strand and a final twist, to the strands. The direction of the primary twist of each strand and the direction of the final twist are the same, and the core fiber is twisted in the direction opposite to that of the primary twist. A rubber product is reinforced with this rubber reinforcing cord.

(57) 要約: 耐屈曲疲労性が高く、かつ、寸法安定性も高いゴム補強用コードと、このコードを含有するゴムベルトなどのゴム製品が提供される。このコードは、芯繊維とその周囲に配置され、下撚りされた複数の子縄を有し、これらが上撚りされている。前記子縄の下撚りの方向と上撚りの方向とが同じであり、かつ、前記芯繊維が子縄の下撚りの方向と逆方向に下撚りされている。このゴム補強用コードによってゴム製品が補強される。

WO 03/104536 A1

## 明細書

### ゴム補強用コード及びそれを含有するゴム製品

#### 発明の分野

この発明は、ゴムベルト、ゴムタイヤなどのゴム製品に埋設される補強用コードと、このコードで補強されたゴム製品に関する。

#### 発明の背景

ゴムベルト、ゴムタイヤなどのゴム製品には、使用時に高い張力が掛かるため、ガラス繊維又はアラミド繊維などの撚糸よりなるコードが補強材として埋設される。このコードは、ガラス繊維又はアラミド繊維を下撚りし、さらにそれらを複数本束ねて上撚りすることにより一体化される。下撚り及び上撚りの状態ならびにその組み合わせを適宜変えることにより、コードの特性が調節される。たとえば、下撚り及び上撚りの撚り数を大きくすることは、コードの耐屈曲疲労性を改善する。これは、撚糸よりなるコードが屈曲するとき、屈曲部分の外周側では張力を受けるのに対してその内周側では座屈力を受けることになるが、撚糸は撚り数が大きいほど伸縮し易くなるので、前記張力及び座屈力が分散されて、コード全体で受け止められるようになるからである。一方、下撚り及び上撚りの撚り数を小さくすることは、コードの寸法安定性を高める。これは、繊維に全く撚りが掛かっていなければ、補強材の伸びは、繊維それ自体の伸びと同一であることから容易に理解できる。

下撚りの方向と上撚りの方向とが同じ撚糸よりなるコードは、耐屈曲疲労性に優れる。これは、撚糸よりなるコード全体で一方向の撚りしか掛けられていなければ、下撚りした撚糸が上撚りによりさらに同じ方向に撚りを掛けられることになり、前記撚り数を大きくした場合と似た効果が奏されるからである。このような補強材として、実公昭59-15780号公報には、ガラス繊維を下撚りし、その撚糸を下撚りと同じ方向に上撚りしたものが記載されている。

下撚りの方向と上撚りの方向とを逆方向にした撚糸よりなるコードは、寸法安定性に優れる。これは、下撚りした撚糸と逆方向に上撚りが掛けられることにより、上記下撚りの撚り数を小さくした場合と似た効果が奏されるからである。

下撚りと上撚りとの上記の關係に鑑みれば、コードの耐屈曲疲労性を改善することと、その寸法安定性の高さを維持することとは、背反する關係であり、これらを同時に達成することは極めて困難なように思われる。

#### 発明の開示

本発明は、耐屈曲疲労性が高く、かつ、寸法安定性も高いゴム補強用コードと、このゴム補強用コードを含有するゴムベルトなどのゴム製品を提供することを目的とする。

本発明のゴム補強用コードは、芯繊維の周囲に下撚りした子繩を複数配置して、これらを上撚りした補強材において、子繩の下撚りの方向と上撚りの方向とが同じであり、かつ、芯繊維が子繩の下撚りの方向と逆方向に下撚りされたもの又は無撚のものである。

上述のように、ゴム補強用コードは、屈曲するときに屈曲部分の外側で張力をその内側で座屈力を受ける。本発明のゴム補強用コードでは、外周部に耐屈曲疲労性の高い撚り数が大きい撚糸が配置されており、これにより、ゴム補強用コードの耐屈曲疲労性が改善されている。

ゴム補強用コードの中心部は、その外周部に比べ、屈曲時に受ける張力及び座屈力ともそれほど大きくない。そこで、本発明のゴム補強用コードでは、中心部に、ゴム補強用コードの寸法安定性の高さを維持するため、子繩の下撚りの方向と逆方向に撚られた芯繊維又は無撚の芯繊維を配置する。子繩の下撚り方向と逆方向に下撚りされた芯繊維を有するゴム補強用コードは、上撚りによって下撚りが若干巻き戻されて無撚に近づくと共に、上記の芯繊維の撚り数を小さくしたときと似た効果が奏され、これにより、ゴム補強用コードの寸法安定性が高く維持される。

本発明のゴム補強用コードにおいて、芯繊維が無撚の場合は、芯繊維には上撚

りしか掛からないので、その撚り数が小さく、これにより、ゴム補強用コードの寸法安定性が維持される。本発明のゴム補強用コードは、ゴムタイヤ、ゴムベルトなどのゴム製品中に埋設されて、そのゴム製品の引張り強度及び耐久性を著しく高める。

#### 図面の簡単な説明

図1は、実施例1で作製したゴム補強用コードの断面を模式的に示した図である。

#### 発明の好ましい形態

以下、この発明の実施の形態について、詳細に説明する。

この発明のゴム補強用コードは、中心部に配置された芯繊維と、その周囲に配置された子縄を有し、これらが子縄の下撚りと同じ方向に上撚りして一体化されている。

芯繊維は、子縄の下撚り方向と逆方向に下撚りしたもの又は無撚のものでもよいが、子縄の下撚りと逆方向に下撚りしたものが好ましい。芯繊維の下撚りの撚り数と上撚りの撚り数とを近づけることにより、芯繊維を無撚に似た状態にでき、あるいはその撚り数を小さくした場合と似た効果が奏されるからである。

芯繊維の下撚りの撚り数は、40～100回/100cmであることが好ましいが、これに限定されない。子縄の撚り数は、40～150回/100cmが好適であるが、これに限定されない。上撚りの回数は、40～150回/100cmが好ましいが、これに限定されない。

芯繊維は、単繊維でもよいし、複数の単繊維を引き揃えたものであってもよい。ここで、芯繊維が複数の単繊維を引き揃えたものである場合は、個々の単繊維が、子縄の下撚りと逆方向に下撚りしたもの又は無撚のものでなければならない。

芯繊維（上記の単繊維を含む）は、ガラス繊維、ポリパラフェニレンベンゾピスオキサゾール(PBO)繊維、炭素繊維又はアラミド繊維が好ましいが、これに

限定されない。これらの繊維は、補強材として利用可能な他の有機繊維と比較して、引張り強度が著しく高い。ガラス繊維とくに高強度ガラス繊維は、耐熱性も高いことから、エンジン用タイミングベルトなどの用途におけるゴム補強用コードの芯繊維として最適である。

芯繊維がガラス繊維からなる場合、フィラメント（ガラス繊維の最小単位）の平均径は、5～11  $\mu\text{m}$ であることが好ましいが、これに限定されない。芯繊維を構成するフィラメントの総集束本数は、200～5000本程度が好適であるが、とくに限定されるものではない。芯繊維は1本のストランドから成ってもよく、20～2500本のフィラメントを集束したストランド2～10本から成ってもよい。

子繩は芯繊維の周囲に配置される。ゴム補強用コードのある断面において、中心のより近くに芯繊維が存在し、かつ、外周面のより近くに子繩が存在するものであれば、子繩と芯繊維との位置関係及び子繩の本数などの配置態様は、とくに限定されない。ただし、芯繊維を中心として、その周囲に同心円状に均等間隔で子繩を配置する態様が好適である。このような配置を有するゴム補強用コードは、あらゆる方向の屈曲に対して、同じ耐屈曲疲労性及び寸法安定性を示す。

子繩は、ガラス繊維、PBO繊維、炭素繊維、アラミド繊維などのフィラメントを束ねて下撚りした撚糸であり、この下撚りと同じ方向に上撚りが掛けられていてもよく、これにより、子繩の撚り数が大きくなることと似た効果が奏される。この子繩が芯繊維の周囲に配置されることにより、ゴム補強用コードの耐屈曲疲労性を飛躍的に高めることができる。

子繩は芯繊維の周囲に配置され、ゴム製品の屈曲による張力及び座屈力に耐えなければならないことから、子繩の太さは、芯繊維よりも細い方が好ましい。芯繊維の断面積（フィラメント間の間隙を含み、芯繊維が複数のストランドからなるときはそれらの合計）は、コード全体の断面積に対して5～95%、好ましくは30～70%である。これらの範囲にあるときに、ゴム補強用コードの耐屈曲疲労性の改善と寸法安定性の維持とがバランスよく達成される。

芯繊維及び子繩の少なくとも一方には、ゴム製品のマトリックスゴムとの接着

性を高めるために、通常は接着剤が塗布される。このような接着剤は、マトリックスゴムとの馴染みを改善する成分を含有するものであってもよく、この接着剤は、レゾルシン・ホルマリンゴムラテックス(RFL)、エポキシ樹脂及び／又はイソシアネート化合物などを含有する混合溶液であつてもよい。この接着剤は、芯繊維又は子縄のほつれを防止する機能も発揮する。

芯繊維及び子縄の少なくとも一方がガラス繊維である場合は、上記接着剤を塗布する前に、フィラメント同士がほつれないように、あるいはフィラメント同士が擦れてその表面に傷がつかないように、シランカップリング剤などを含有する公知の集束剤をフィラメントに塗布してもよい。

芯繊維及び子縄は、任意の撚糸装置によって所望の撚りを掛けることができる。任意の装置によって、芯繊維の周囲に子縄が配置されつつ、これらが上撚りされる。この装置は、リング撚糸機、フライヤー撚糸機又は撚り線機など公知の装置であつてもよい。

引き揃えられて上撚りされた芯繊維と子縄とは、そのままゴム補強用コードとして利用されてもよく、また、ゴム製品のマトリックスゴムとの接着性をさらに高めるために、上記接着剤とマトリックスゴムとに相溶性のある二次処理剤によってその表面が処理されてもよい。この二次処理剤は、架橋剤を含有してもよく、CSM(クロスルホン化ポリエチレン)であつてもよい。

## 実施例及び比較例

以下、実施例及び比較例により、この発明をさらに具体的に説明する。

### [実施例1]

平均径9 $\mu$ mのEガラス組成からなるフィラメントが600本束ねられて、束とされ、集束剤が塗布された。この束は、固形分付着率が20重量%となるようにRFL溶液が含浸され、その後、撚糸機により、撚り数80回/100cmでS撚り方向に下撚りが掛けられて芯繊維とされた。束ねられた同一の600本のフィラメントよりなる束は、固形分付着率が20重量%となるように含浸された。この束は、該撚糸機により、撚り数80回/100cmでZ撚り方向に下撚りが

掛けられ、子縄とされた。

芯繊維 1 本と子縄 6 本とが引き揃えられ、撚糸機により、80 回 / 100 cm で Z 撚り方向に上撚りが掛けられた。その後、二次処理剤が固形分付着率 4 重量% となるように塗布され、加熱乾燥されて、ゴム補強用コードとされた。

このゴム補強用コードについて、引張り強度（初期強度）と破断時の伸び率とを測定した。このコードを屈曲試験機に掛け、10,000 回の屈曲試験の前後における引張り強度を測定した。ゴム補強用コードの構成とその特性の測定結果とを、表 1 に示す。

[実施例 2 及び比較例 1 ~ 3]

ゴム補強用コードの構成を下記表 1 に明示したとおりに変更した以外は、実施例 1 と同様にして、ゴム補強用コードが作製され、その特性が測定された。実施例 2 及び比較例 2 において使用した PBO 繊維は、東洋紡績株式会社製の無撚品で 160 tex のものである。これらゴム補強用コードの構成とその特性の測定結果とを、表 1 に示す。

表1

項目	芯繊維 繊維種類 本数 下燃り	子繩 繊維種類 本数 下燃り	上燃り	番手 g/1000m	初期引張り 強度 N/cord	破断時の 伸び率 %	屈曲試験後の 引張り強度保持率 %
実施例1	Eガラス 1本 S燃	Eガラス 6本 Z燃	Z燃	953	635	3.12	75
実施例2	PBO繊維 1本 S燃	Eガラス 6本 Z燃	Z燃	972	616	2.07	78
比較例1	Eガラス 1本 Z燃	Eガラス 6本 Z燃	S燃	939	626	3.1	51
比較例2	PBO繊維 1本 Z燃	Eガラス 6本 Z燃	S燃	924	752	2.31	65
比較例3	Eガラス 1本 S燃	Eガラス 6本 S燃	S燃	944	622	3.71	74

上記実施例と比較例とを対比することにより、次のことが判る。

実施例 1 と比較例 1 との対比は、芯繊維の下撚りの方向が子縄の下撚りの方向及び上撚りの方向と逆方向であれば、ゴム補強用コードの寸法安定性が高く維持されたまま、その耐屈曲疲労性が著しく改善されることを示す。

実施例 2 と比較例 2 との対比は、PBO 繊維を用いたコードは、上記実施例 1 の効果に加えて、ゴム補強用コードの寸法安定性も向上することを示す。

実施例 1 と比較例 3 との対比は、芯繊維の下撚りの方向と、子縄の下撚りの方向と、上撚りの方向とが全て同じコードは、耐屈曲疲労性は改善されるものの、寸法安定性が著しく低下することを示す。

#### 産業上の利用可能性

この発明のゴム補強用コードは、耐屈曲疲労性に優れ、そして、ゴム製品の寸法安定性を高く維持する。そのため、このコードで補強されたゴム製品は、エンジン用タイミングベルトなど使用条件が極めて過酷な用途においても、高い寸法安定性と引張り強度とを長期間維持することができる。

## 請求の範囲

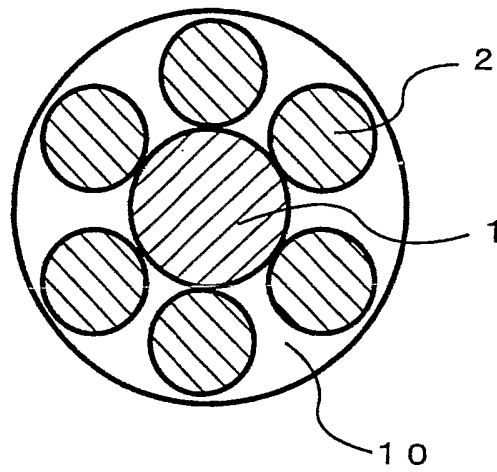
1. 芯繊維と、その周囲に配置された下撚りされた複数の子縄とを含み、上撚りされているゴム補強用コードであって、  
前記子縄の下撚りの方向と上撚りの方向とが同じであり、かつ、前記芯繊維が子縄の下撚りの方向と逆方向に下撚りされたもの又は無撚のものであるゴム補強用コード。
2. 請求項1において、前記芯繊維及び子縄は、ガラス繊維、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール繊維、炭素繊維及びアラミド繊維よりなる群から選ばれる少なくとも1つの繊維よりなるゴム補強用コード。
3. 請求項1において、上記芯繊維及び子縄は、ガラス繊維からなるゴム補強用コード。
4. 請求項3において、芯繊維のガラス繊維のフィラメントの平均径が5～11 $\mu$ mであるゴム補強用コード。
5. 請求項3又は4において、芯繊維は200～5000本のガラスフィラメントを含むゴム補強用コード。
6. 請求項1～5のいずれかにおいて、芯繊維は40～100回/100cm下撚りされているゴム補強用コード。
7. 請求項1～6のいずれかにおいて、子縄の撚り数は40～150回/100cmであるゴム補強用コード。
8. 請求項1～7のいずれかにおいて、芯繊維及び子縄が40～150回/100cm上撚りされているゴム補強用コード。
9. 請求項1～8のいずれかにおいて、芯繊維は、引き揃えられた複数の単繊維よりなり、個々の単繊維は、子縄の下撚りと逆方向に下撚りされたもの又は無撚であるゴム補強用コード。
10. 請求項1～9のいずれかにおいて、芯繊維の断面積はコード全体の断面積の5～95%であるゴム補強用コード。
11. 請求項1～10のいずれかにおいて、子縄は芯繊維の周囲に同心円状に

均等間隔で配置されているゴム補強用コード。

12. 請求項1～11のいずれかにおいて、芯繊維及び子繩の少なくとも一方に接着剤が塗布されているゴム補強用コード。

13. 請求項1～12のいずれかに記載のゴム補強用コードを含有するゴム製品。

**Fig.1**



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP03/07179

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl<sup>7</sup> D02G3/48

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)

Int.Cl<sup>7</sup> D02G, D02J, D07B, B60C9/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

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

WPIL

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-297210 A (Bridgestone Corp.), 10 November, 1998 (10.11.98), All references (Family: none)	1-13
A	JP 61-71204 A (Bridgestone Corp.), 12 April, 1986 (12.04.86), All references (Family: none)	1-13
A	JP 9-76707 A (Bridgestone Corp.), 25 March, 1997 (25.03.97), All references (Family: none)	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 01 September, 2003 (01.09.03)	Date of mailing of the international search report 16 September, 2003 (16.09.03)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>7</sup> D02G3/48		
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 <sup>7</sup> D02G、D02J、D07B、B60C9/00		
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 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003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)		
WPIL		
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 請求の範囲の番号
A	JP 10-297210 A (株式会社 ブリヂストン)、 1998. 11. 10、全文献 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 61-71204 A (株式会社 ブリヂストン)、 1986. 04. 12、全文献 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 9-76707 A (株式会社 ブリヂストン)、 1997. 03. 25、全文献 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 55-84432 A (東洋紡績株式会社)、 1980. 06. 25、全文献 (ファミリーなし)	1-13
PA	JP 2003-41447 A (帝人株式会社)、 2003. 02. 13、全文献 (ファミリーなし)	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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	01. 09. 03	国際調査報告の発送日
		16.09.03
国際調査機関の名称及びびあて先	特許庁審査官 (権限のある職員)	4S 9633
日本国特許庁 (ISA/JP)	平井 裕彰	
郵便番号100-8915		
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	電話番号 03-3581-1101	内線 3430

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 請求の範囲の番号
A	EP 329593 A (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) 、 1989. 08. 23、全文献 & US 4877073 A & JP 2-145829 A	1-13