

(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2005-350059

(P2005-350059A)

(43) 公開日 平成17年12月22日(2005.12.22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B60C 17/04

F 1

B 60 C 17/04

テーマコード(参考)

Z

審査請求 未請求 請求項の数 28 O L 外国語出願 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2005-167681 (P2005-167681)  
 (22) 出願日 平成17年6月8日 (2005.6.8)  
 (31) 優先権主張番号 10/863792  
 (32) 優先日 平成16年6月8日 (2004.6.8)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 599140471  
 ソシエテ ドゥ テクノロジー ミュラン  
 フランス国 63000 クレルモンーフ  
 ェラン リュ ブルシェ 23  
 (71) 出願人 597011441  
 ミュラン ルシェルシエ エ テクニク  
 ソシエテ アノニム  
 スイス国 1763 グランジューバッコ  
 ルート ルイーブレイユ 10 エ 1  
 2  
 (74) 代理人 100092277  
 弁理士 越場 隆

最終頁に続く

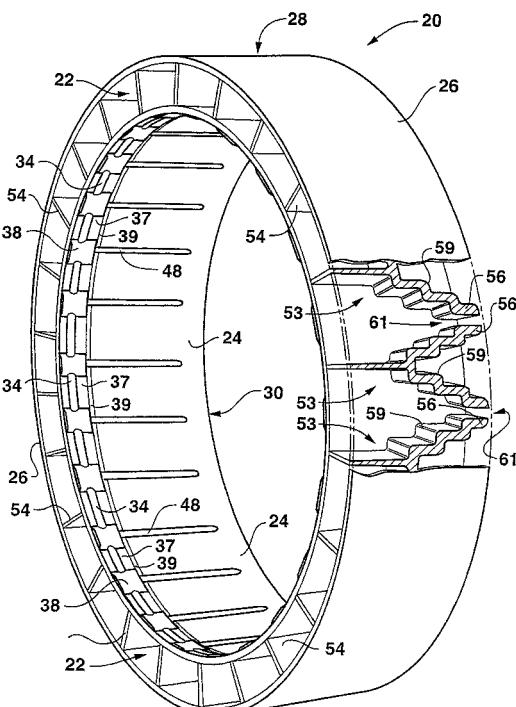
(54) 【発明の名称】 内部フィンを有するランフラットサポートリング

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 空気圧が低下又は失われたときにタイヤが走行できる距離を伸ばす。

【解決手段】 タイヤ内部でリム上に装着される構成要素であるランフラットサポートリングが提供される。このランフラットサポートリングは、全体的な荷重支持及びハンドリングの特性を犠牲にすることなく、サポートリングの転がり抵抗を改善する内部フィン構成を有している。或る実施例は更に、リム上にサポートリングを装着する過程を改善し、リム及びサポートリングのそれぞれの直径に関する製造上の許容寸法差の範囲内のバラツキを許容する1つ以上の特徴を有している。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

タイヤ内部でホイールリム上に装着されるランフラットサポートリングであって、前記タイヤはトレッドストリップ領域を有しており、前記ホイールリムは、車両中心寄りサイドと、車外寄りサイドと、少なくとも1つの環状凹部及び1つの環状隆起面とを有しており、

当該ランフラットサポートリングは、前記ホイールリムの周りに装着するように構成された実質的に円筒状の部材と、当該円筒状の部材の周りに周方向に配置された複数の壁部材とを有しており、

前記円筒状の部材は、空気圧が失われたときに前記タイヤの前記トレッドストリップ領域に接触するための半径方向に最も外側の面を有しており、前記円筒状の部材は更に、前記ホイールリムに当該円筒状の部材を固定するための半径方向に最も内側の面を有しており、

前記複数の壁部材の各々は、前記半径方向に最も外側の面と前記半径方向に最も内側の面との間に半径方向に延在しており、前記複数の壁部材の各々は、前記車外寄りサイドで単一の壁として構成され、前記ホイールリムの軸方向に沿って分岐して、前記車両中心寄りサイドの2つの壁となる

ことを特徴とするランフラットサポートリング。

**【請求項 2】**

前記半径方向に最も内側の面は、(1)上記環状凹部と係合するように形成された複数の周方向に配置された隆起部と、(2)上記凹部に隣接して前記ホイールリムと係合するに形成された複数の周方向に配置されたタブと、(3)上記環状隆起面と係合するように形成されて、長手方向が前記軸方向に延びる複数の周方向に配置されたリブとを有していることを特徴とする請求項1に記載のランフラットサポートリング。

**【請求項 3】**

前記タブは、前記隆起部の間に少なくとも部分的に位置していることを特徴とする請求項2に記載のランフラットサポートリング。

**【請求項 4】**

前記タブの形状が矩形であることを特徴とする請求項3に記載のランフラットサポートリング。

**【請求項 5】**

前記リブは、前記タブに軸方向に隣接して、前記タブの車両中心寄りに配置されていることを特徴とする請求項2に記載のランフラットサポートリング。

**【請求項 6】**

前記隆起部は、前記半径方向に最も内側の面に対する高さが約1.7mm以下であることを特徴とする請求項2に記載のランフラットサポートリング。

**【請求項 7】**

前記複数の周方向に配置されたリブは、前記半径方向に最も内側の面の周りに周方向に互いに離隔されている約8個から12個のリブからなることを特徴とする請求項2に記載のランフラットサポートリング。

**【請求項 8】**

前記単一の壁の各々は、前記車外寄りサイドで、前記隆起部の少なくとも1つに半径方向に隣接して位置していることを特徴とする請求項2に記載のランフラットサポートリング。

**【請求項 9】**

前記単一の壁と前記2つの壁とは、前記半径方向に最も外側の面と前記半径方向に最も内側の面との間に実質的にY字形構造を形成していることを特徴とする請求項8に記載のランフラットサポートリング。

**【請求項 10】**

前記単一の壁は厚さが大体約5mmであることを特徴とする請求項8に記載のランフラ

10

20

30

40

50

ットサポートリング。

【請求項 1 1】

前記壁部材の各々は、前記サポートリングの周方向に沿って互いに結合されていることを特徴とする請求項 2 に記載のランフラットサポートリング。

【請求項 1 2】

空気圧が失われたときにタイヤのトレッドストリップ領域を支持するためにタイヤ内部のホイールリム上に装着されるランフラットサポートリングであって、前記ホイールリムは、回転軸を規定しており、前記ホイールリムは、環状凹部と、前記ランフラットサポートリングの着床部とを有しており、当該着床部は、車外寄りサイド支持面と車両中心寄り支持面とを有しており、当該車両中心寄り支持面は、前記車外寄りサイド支持面と比較して、前記回転軸からの半径方向距離が大きい位置に配置されており、当該ランフラットサポートリングは、

前記ホイールリムの周りに配置されるように構成された実質的に円筒状の基部と、

空気圧が相当失われたときに前記トレッドストリップ領域に接触するように構成された実質的に円筒状のキャップと、

車両中心寄りサイドと車外寄りサイドとを有し、前記基部と前記キャップとを結合している実質的に円筒状のボディと

を有しており、前記ボディは、当該ボディの前記車外寄りサイドに沿って配置された複数の単一壁構造体を有しており、当該単一壁構造体は、前記回転軸に平行に長手方向が向けられていることを特徴とする、ホイールリム上に装着されるランフラットサポートリング。

【請求項 1 3】

前記ホイールリムは周方向を規定しており、前記基部は、前記環状凹部内に位置するように構成されて、周方向に向いているクリップを有しており、当該クリップは、前記周方向に沿って少なくとも 1 つの不連続部を有していることを特徴とする請求項 1 2 に記載の、ホイールリム上に装着されるランフラットサポートリング。

【請求項 1 4】

前記実質的に円筒状の基部は、前記環状凹部に隣接して前記ホイールリムに接触するように構成された複数の第 1 の隆起面を更に有しており、当該第 1 の隆起面の各々は、高さが約 1.7 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 3 に記載の、ホイールリム上に装着されるランフラットサポートリング。

【請求項 1 5】

前記実質的に円筒状の基部は、前記複数の第 1 の隆起面に隣接して、前記複数の第 1 の隆起面の車両中心寄りの前記実質的に円筒状の基部上に位置して、前記車両中心寄り支持面に沿って前記ホイールリムに接触するように構成されている、前記軸方向に長手方向が向いている複数の第 2 の隆起面を更に有していることを特徴とする請求項 1 4 に記載の、ホイールリム上に装着されるランフラットサポートリング。

【請求項 1 6】

前記複数の第 2 の隆起面の車両中心寄り端部は、曲線から成る形状を有していることを特徴とする請求項 1 5 に記載の、ホイールリム上に装着されるランフラットサポートリング。

【請求項 1 7】

前記複数の第 2 の隆起面の各々は、高さが 1.2 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 6 に記載の、ホイールリム上に装着されるランフラットサポートリング。

【請求項 1 8】

前記単一壁構造体は、前記実質的に円筒状のボディの前記車両中心寄りサイドに沿って配置された一対の壁に分岐することを特徴とする請求項 1 7 に記載の、ホイールリム上に装着されるランフラットサポートリング。

【請求項 1 9】

前記実質的に円筒状の基部は、

10

20

30

40

50

前記環状凹部に隣接して前記ホイールリムに接触するように形成された複数の第1の隆起面と、

前記車両中心寄り支持面に沿って前記ホイールリムに接触するように形成されて、前記複数の第1の隆起面に隣接して前記複数の第1の隆起面の車両中心寄りの前記基部上に位置して、軸方向に長手方向が向いている複数の第2の隆起面と

を更に有していることを特徴とする請求項13に記載の、ホイールリム上に装着されるランフラットサポートリング。

**【請求項20】**

前記単一壁構造体は、前記ボディの前記車両中心寄りサイドに沿って配置された一対の壁に分岐することを特徴とする請求項19に記載の、ホイールリム上に装着されるランフラットサポートリング。

10

**【請求項21】**

前記実質的に円筒状の基部は、前記車両中心寄り支持面に沿って前記ホイールリムに接触するように形成されて、軸方向に長手方向が向いている複数の隆起面を更に有しており、前記単一壁構造体は、前記ボディの前記車両中心寄りサイドの沿って配置された一対の壁に分岐することを特徴とする請求項13に記載の、ホイールリム上に装着されるランフラットサポートリング。

**【請求項22】**

タイヤ内部のホイールリム上に装着されるランフラットサポートリングであって、当該ランフラットサポートリングは、車両中心寄りサイドと、車外寄りサイドとを規定しており、前記ホイールリムは、半径方向に最も外側の面の周りを周方向に配置された溝を有しており、更に前記ホイールリムは軸方向を規定しており、当該ランフラットサポートリングは、前記ホイールリムの前記半径方向に最も外側の面上に装着される実質的に非伸長性で円形のボディを有しており、当該実質的に非伸長性で円形のボディは、(1)半径方向に最も内側の面と、(2)前記タイヤに接触するように構成された半径方向に最も外側の面と、(3)当該ボディの前記半径方向に最も外側の面と前記半径方向に最も内側の面との間で前記車外寄りサイドに沿って配置された複数の半径方向に延在するフィンとを有しており、前記フィンは、前記軸方向に長手方向が向いていることを特徴とする、タイヤ内部のホイールリム上に装着されるランフラットサポートリング。

20

**【請求項23】**

前記半径方向に最も内側の面は、前記溝内に配置されるように構成された複数の隆起セグメントを形成しており、当該隆起セグメントの各々は、その長手軸が前記半径方向に最も内側の面に沿って周方向に向いており、更に所定の距離互いに離隔されていることを特徴とする請求項22に記載の、タイヤ内部のホイールリム上に装着されるランフラットサポートリング。

30

**【請求項24】**

前記隆起セグメントの内の少なくとも2つの間に別々に配置されて、前記半径方向に最も内側の面に形成された複数の回転抵抗面を更に有することを特徴とする請求項23に記載の、タイヤ内部のホイールリム上に装着されるランフラットサポートリング。

40

**【請求項25】**

前記半径方向に最も内側の面上に位置する複数のリブを更に有しており、当該リブの各々は、前記複数の回転抵抗面の1つから延在しており、前記リブの各々は、長手方向が前記軸方向に向いていることを特徴とする請求項24に記載の、タイヤ内部のホイールリム上に装着されるランフラットサポートリング。

**【請求項26】**

前記所定の距離は少なくとも約10mmであることを特徴とする請求項25に記載の、タイヤ内部のホイールリム上に装着されるランフラットサポートリング。

**【請求項27】**

前記車外寄りサイドに沿って配置された前記半径方向に延在するフィンは、前記車両中心寄りサイドに沿った2つの別々の壁に分岐することを特徴とする請求項22に記載の、

50

タイヤ内部のホイールリム上に装着されるランフラットサポートリング。

【請求項 28】

前記隆起セグメントの各々は、前記半径方向に延在するフィンの1つに半径方向に隣接して配置されていることを特徴とする請求項27に記載の、タイヤ内部のホイールリム上に装着されるランフラットサポートリング。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

ランフラットサポートリングは、一般的に言うならば、空気圧が低下又は失われた状態でタイヤが走行できる距離を伸ばすためにタイヤ内部のリム上に装着される構成要素である。本発明は、ランフラット状態における適正なハンドリング特性を確保する一方、ランフラットサポートリングの全重量を低減する内部フィンを有するランフラットサポートリングに関するものである。或る実施例では、本発明のランフラットサポートリングは、サポートリングをリムに装着する過程を改良する特徴と、リムとサポートリングとの相対的な直径のバラツキを、製造上の許容寸法差の範囲内において許容する特徴とを有するサポートリングとを更に有することができる。

10

【背景技術】

【0002】

空気圧が一部又は完全に失われた後の車両の走行を伸ばす組立体に係る沢山の提案がなされている。これらシステムの多くは、使用する又は組立てるのに時間がかかり又複雑な複数の構成要素を含んでいる。

20

【特許文献1】米国特許第5891279号明細書

【0003】

上記特許文献1をここに引用してその内容を本明細書に組み入れる。上記特許文献1は、上記した困難の内の或るものを解決している。上記特許文献1には、タイヤと、タイヤを受けるように構成された独特な外形のリムと、変形可能であるが好ましくは周方向に非伸張性のランフラットサポートリングとを有する組立体が開示されており、そのランフラットサポートリングは、リムのほぼ円筒状の支持面上に装着される。サポートリングの基部は、リムの支持面とサポートリングとの間で干渉嵌着が生じるように本質的に非伸張性の周方向向き強化要素を有している。

30

【特許文献2】米国特許出願公開第2003/0005991号明細書

【0004】

上記特許文献2もここに引用してその内容を本明細書に組み入れる。上記特許文献2には、リムとランフラットサポートリングとが開示されており、そのランフラットサポートリングの支持面には、突起を有する複数の領域があり、一方、リムには、突起に対応する凹みは設けていない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ランフラットサポートリングの構成には、ランフラット状態下での性能とランフラットシステムの組立との競合する要求がある。性能に関しては、低い転がり抵抗は車両の全体的な燃料効率に関係するので、低い転がり抵抗のタイヤ組立体が一般に好まれている。タイヤ組立体の重量を軽減することは、転がり抵抗の低減に寄与するが、サポートリングの構造上の特徴がランフラット状態での車両の荷重を支えるため、サポートリングから重量を恣意的に削減することはできない。従って、タイヤ組立体にサポートリングを加えることによってもたらされる転がり抵抗の避け難い増加を最小化すると共にランフラット状態でのハンドリング性能を高めるランフラットサポートが望まれている。

40

【0006】

ランフラットサポートリングをリムに装着するためには、ランフラットサポートがリムに装着されるときに或る程度の軸方向位置決め力が必要である。この力は、装着又は取外

50

しの際にサポートを適切に装着するには十分に小さいことが好ましい。しかし、ランフラット状態での動作では、相応な車両走行の間サポートがその適正な位置を維持するように、リムからリングを外すための力は十分に高くなければならない。更に、たとえ妥当な許容寸法差の範囲内で製造されても、製造上の許容寸法差の範囲の下限の直径を有するランフラットサポートリングを、製造上の許容寸法差の範囲の上限の直径を有するリムに装着し及び取外すことは特に困難である。そのような製造上の許容寸法差の範囲内のサポートリングとリムのバラツキを許容するランフラットサポートリングが望まれている。

#### 【0007】

従って、上述したようにハンドリング上の要求と装着上の要求とを満たすと共に、タイヤ組立体の転がり抵抗を改善するランフラットサポートリングが望まれている。

本発明の目的及び効果は、以下の記載において一部説明し、以下の記載から明らかになり、又は本発明の実施からわかるであろう。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

本発明は、空気圧が一部又は全部失われた状態で車両の適正な走行の間、サポートリングの横方向及び周方向の位置を維持する嵌着を保証する一方で、サポートリングの装着及び取外し要件を改善するランフラットサポートリングを提供するものである。更に、本発明は、ランフラットサポートリングが装着されたタイヤ組立体の重量を軽減して、それにより、転がり抵抗を改善する内部フィン構成を使用したランフラットサポートリングを提供するものである。

#### 【0009】

1つの実施例において、本発明は、トレッドストリップ領域を有するタイヤ内部で、車両中心寄りサイドと車外寄りサイドとを規定し更に1つの環状凹部と1つの環状隆起面とを少なくとも有しているホイールリム上に装着するためのランフラットサポートリングを提供するものである。ランフラットサポートリングのこの実施例は、ホイールリムの周りに装着するように構成された実質的に円筒状の部材を有している。その実質的に円筒状の部材は、空気圧が失われたときにタイヤのトレッドストリップ領域に接触する半径方向に最も外側の面を有している。その実質的に円筒状の部材は更に、当該部材をホイールリムに固定するための半径方向に最も内側の面を有している。その半径方向に最も内側の面は、(1)上記環状凹部と係合するように形成された複数の周方向に配置された隆起部と、(2)上記環状凹部に隣接してホイールリムと係合するに形成された複数の周方向に配置されたタブと、(3)上記環状隆起面と係合するように形成されて、長手方向が軸方向に延びる複数の周方向に配置されたリブとを有している。

#### 【0010】

この実施例では、複数の壁部材(以下、「フィン」と称する場合もある)が、円筒状の部材の周り周方向に配置されている。各壁部材は、上記半径方向に最も外側の面と上記半径方向に最も内側の面との間に半径方向に延在している。各壁部材は、車外寄りサイドで单一の壁として構成され、ホイールリムの軸方向に沿って、車両中心寄りサイドの2つの壁に分岐してゆく。

#### 【0011】

本発明の別の実施例においても、空気圧が失われた場合に、タイヤのトレッドストリップ領域を支持するためにタイヤ内部のホイールリム上に装着するためのランフラットサポートリングが提供される。ホイールリムは、回転軸と、環状凹部と、サポートリングのための着床部とを有している。その着床部は、車外寄り支持面と車両中心寄り支持面とを有している。そして、車両中心寄り支持面は、回転軸から半径方向に距離が、車外寄り支持面より大きい。ランフラットサポートリングは、ホイールリムの周りに配置されるように構成された実質的に円筒状の基部を有する。その基部は、ホイールリムの環状凹部内に位置するように形成され、周方向に沿って長手方向が向いているクリップを構成している。そのクリップは、周方向に沿って少なくとも1つの不連続部を有している。空気圧が相当失われた場合に、トレッドストリップ領域に接触する実質的に円筒状のキャップが設けら

10

20

30

40

50

れる。支持ボディが、基部とキャップとに結合されており、車外寄りサイドと車両中心寄りサイドとを有している。その支持ボディは、支持ボディの車外寄りサイドに沿って配置された複数の単一壁構造体を有しており、回転軸と平行になるように長手方向が向いている。

#### 【0012】

本発明の更に別の実施例において、タイヤ内部のホイールリムに装着するためのランフラットサポートリングが提供される。そのランフラットサポートリングは、車外寄りサイドと車両中心寄りサイドとを有している。ホイールリムは、半径方向に最も外側の面の周囲に周方向に配置された溝を有している。ホイールリムは更に、軸方向を規定している。ランフラットサポートリングは、ホイールリムの半径方向に最も外側の面上に装着するために形成された実質的に不伸長性の円形のボディを有している。この実質的に不伸長性の円形のボディの半径方向に最も内側の面は、ホイールリムの上記溝内に配置されるように形成された複数の隆起セグメントを有している。これら隆起セグメントの各々の長手方向軸は、半径方向に最も内側の面に沿って周方向に向いており、各隆起セグメントは、隣接する隆起セグメントから所定の距離離隔されている。実質的に不伸長性の円形のボディは、タイヤと接触するように形成された半径方向に最も外側の面を有している。ボディは更に、半径方向に最も内側の面と半径方向に最も外側の面との間に車外寄りサイドに沿って配置された複数の半径方向に突出するフィンを有している。それらフィンは長手方向が軸方向に向いている。ランフラットサポートリングは更に、上記した隆起セグメントの内の少なくとも2つの間に独立して設けられて、上記半径方向に最も内側の面によって形成された複数の回転抵抗面を有している。かかるランフラットサポートリングには更に、上記半径方向に最も内側の面上に位置する複数のリブを設けることもできる。各リブは、上記複数の回転抵抗面の1つから伸びている。また、各リブは、長手方向が軸方向に沿って向いている。或る実施例では、車外寄りサイドに沿って配置された半径方向に突出するフィンは、車両中心寄りサイドに沿った2つの別々の壁に分岐している。各隆起セグメントが、上記半径方向に突出するフィンの1つに半径方向において隣接して配置されているよう、ランフラットサポートリングを構成することもできる。更に、隆起セグメント間の上記した所定の距離は、変えることができるが、或る実施例では、少なくとも約10mmが好ましい。

#### 【0013】

本発明の上記した及びその他の特徴及び効果は、以下の説明並び請求項の記載から明らかになるであろう。本明細書に組み入れて本明細書の一部を構成している添付図面は、本発明の実施例を図示するものであり、本明細書と共に本発明の原理を説明するものである。

#### 【実施例】

#### 【0014】

添付図面を参照した本明細書において、当業者に向けた最良態様を含めて本発明を十分且つ実施可能に説明する。

本発明の同一又は同様な特徴又は要素を指示するために、明細書及び添付図面において同一の参照番号を使用する。

#### 【0015】

本発明は、ランフラット状態において車両ハンドリング性を許容限度を越えて低下させることなく、タイヤ組立体に対するサポートリングによる全重量増加を軽減する、内部フィンを有するサポートリングを提供するものである。本発明の或る実施例では、装着/取り外し特性を改善する特徴を更に有することができる。以下、本発明の実施例を詳細に説明するが、実施例の内の1つ以上を図面に示す。本発明の説明するために各実施例を示すが、それら実施例は本発明を限定するものではない。例えば、1つの実施例の一部として説明する特徴を、もう1つの実施例に適用することにより、更に別の実施例を構成できる。本発明は、このような変更及び変形並びにその他の変更及び変形を含むものである。

#### 【0016】

10

20

30

40

50

本発明の1つの実施例を図1から図3に示す。以下単に「サポートリング」と称する場合もあるランフラットサポートリング20には、実質的に円筒状のボディ22を有し、そのボディ22は、実質的に円筒状の基部24を実質的に円筒状のキャップ26に結合している。サポートリング20は、ランフラットシステムの一部としてリム32(図3)上に配置される。適切に装着されたサポートリング20を組み込んでいるタイヤ組立体が、空気圧が低下又は失われた状態において走行したとき、サポートリング20の半径方向に最も外側の面28が、以下「トレッドストリップ領域」と称する場合もあるタイヤ内面に接触して、相応な車両走行の間にハンドリング特性を改善する。

#### 【0017】

図1及び図2に示すように、円筒状のボディ22は、複数の壁部材53を有しており、その壁部材の各々は、図示の実施例の場合、全体形状がY字形している。詳述するならば、各壁部材53は、単一の壁すなわちフィン54を有しており、そのフィン54は、一対の壁56に分岐している。各フィン54は、サポートリング20の車外寄りサイド55(図2)に主に沿って配置されており、他方、各対の壁56は、サポートリング20の車両中心寄りサイド57に沿って配置されている。壁部材53は、半径方向に最も内側の面30と半径方向に最も外側の面28との間に半径方向に延在している。フィン54は、走行中にサポートリング54が回転する軸に対して平行であるようにその長手方向が向いている。必要ではないが、各フィン54は、少なくとも1つの隆起部34に半径方向に隣接するように配置されることが好ましい。

#### 【0018】

本発明の発明者は、サポートリング20の車外寄りサイドにフィン54を設けることが、或る車両の分野では複数の利点があることを発見した。一対の壁56がサポートリング20の軸方向の全幅にわたって延在するような構成と異なり、フィン54の使用は、サポートリング20の重量を全体的に削減する。図1及び図2に図示するように、一対の荷重支持壁56のために使用されている厚さは、フィン54の厚さより実質的に大きいので、重量の削減を図ることができる。サポートリング20の全幅にわたって延在していないことによって、一対の壁のために使用される材料が少なくなり、サポートリング20の全重量が減少する。しかし、幅が減少したにも拘らず、壁56は、ランフラット状態で走行中サポートリング20の荷重を支えることができ、一方、フィン54は、正常な走行中の遠心力による、許容限度を越える歪みを防止する。一対の壁56の各々の一連の歛すなわちリッジ59により、壁56の荷重支持能力が更に高められる。

#### 【0019】

用途に応じて様々な厚さのフィン54を使用することができるが、約5mmの厚さが好ましい。図7に示すように、所与の遠心力負荷下の様々なフィンの厚さのサポートリングの伸びを予測するために有限要素解析を使用できる。サポートリングの形状を維持するためにフィンに使用される材料の量を削減する結果に一般的になるフィンの厚さの減少に従って、サポートリングの伸びが増大する。フィンの厚さが減少すると、約5から6mmで、伸びが指数的に増大し始める。フィン54の厚さは、ランフラット状態での荷重ではなく遠心力による歪みを防止する観点で、決定される。ランフラット状態での荷重は、壁56によって主に支えられる。

#### 【0020】

本件出願で開示する技術を使用することによって、サポートリング20に対して本発明の技術思想の範囲内で様々な変更が可能であることは当業者は理解されよう。例示のみであるが、図1から図3に実施例において、各フィン54と各対の壁56は、半径方向から見たとき、全体がY字形の形状を有する壁部材53を形成している。しかし、各フィン54と壁56の相対的な長さ又は幅を変えることによって様々な他の形状にすることもできる。同様に、ボディ22の全体形状も変えることができる。更に、各対の壁56は、隙間61で離れていてもよいが、隣接する側部で結合していてもよい。各対の壁56に対する相対的なフィン54の(軸方向で測った)全長も、車両走行中の予測荷重に応じて変えることもできる。本発明の範囲内で他の沢山の変更例もある。

10

20

30

40

50

## 【0021】

サポートリング20の半径方向に最も内側の面30は、ランフラットタイヤシステムのリム32上に支持されている。図3に示すように、リム32上に適切に位置づけられた時、サポートリング20は、車外寄り支持面44と車両中心寄り支持面52を有するサポートリングシート上に装着される。ランフラットサポートリングを正しく装着させるまで横方向の力を加えながらランフラットサポートリングを回転することによりサポートリング20がタイヤ内部のリム上に装着される過程は当業者には理解している筈である。

## 【0022】

本発明のサポートリングには、ランフラット状態において生じる可能性のある横方向の力によってサポートリングがリムからずれることを防止する一方で、サポートリングの装着及び取外し特性を改善する様々な特徴を持たせることができる。これら特徴は、図示した実施例で図解し、以下説明する。しかし、請求項に記載される本発明は、図示した実施例のみに限定されるものではなく、以下に説明するサポートリングの装着及び取外し特性を改善する特徴を有していない実施例も含むものであることは理解されたい。

## 【0023】

図1から図3を参照するならば、以下「クリップ」と称する場合もある複数の隆起部34が、サポートリング20の面30上に、ランフラットサポートリング20の周方向に沿って形成されている。各隆起部34は、リム32に形成されている1つの環状凹部（溝）36内に位置付けされる。図1から図3に示す実施例においては、各隆起部34は、半径方向に最も内側の面30に対して約1.7mm以下の高さを有することができる。サポートリング20は実質的に非伸長性であるので、隆起部34は、妥当な車両走行の間、軸方向でのサポートリング20の取外し又は動きに抵抗するように働く。

## 【0024】

図1及び図2に示すように複数の互いに離隔されたすなわち分割された隆起部34ではなく、従来のサポートリングは、リムの凹部内に位置するように形成されて、半径方向に最も内側の面30に沿って周方向に配置された1つの連続するクリップすなわち隆起部を有していた。ここに開示する本発明の実施例の1つの特徴は、この連続するクリップを図1及び図2に示すように複数の離隔した隆起部34に分けることにより、サポートリング20の装着及び取外し特性が改善されることを発見したことである。図6は、連続したクリップを複数のクリップすなわち隆起部に分割する利点を図解している。サポートリングをリム上に装着するために横方向の力を加えながらリムを回転することによりサポートリングがリム上に装着される過程は当業者には理解している筈である。図6において、x軸は、サポートリング上の隆起部すなわりクリップと装着されるリムとの間に干渉量を表している。y軸は、サポートリングをリム上に正しく装着させるための装着操作の間にリムが回転させられなければならない回転数を表している。

## 【0025】

サポートリングの設計目的は、サポートリングをリム上に装着するために必要な回転数を最小化することである。図6に示すデータからプロットされる線で表されているように、干渉量が増大すると、サポートリングを装着するために必要な回転数が増大する。或る干渉量において、連続するクリップを複数の隆起部すなわちクリップに分割することによって、サポートリングを装着するために必要な回転数が急減に減少したことがわかった。例えば、干渉量が1.4mmの場合、連続するクリップから100mmを除去して、サポートリングの周に沿って複数の隆起部すなわちクリップを形成すると、サポートリングを装着するために必要な回転数を、図面に示すように7回（点A）から4回（点B）に減らすことができた。この結果は、サポートリングを装着するために必要な時間と労力を実質的に改善できることを表している。更に試験を実行して、空気圧が低下又は失われた場合に相応な走行している状態で車両が旋回するか又は縁石に当たったときなどのように運転中の力が加わったときに、サポートリングがリムから外れることを防止する能力を許容限度を越えて低下することなく、連続するクリップを複数の隆起部に分割することができる事がわかった。サポートリングの内面の周りに周方向に連続しているクリップから1箇

10

20

30

40

50

所約 10 mm の長さを除去するだけで、装着特性を改善できることを理解されたい。この単一の不連続により、装着操作中にリムに対してサポートリングが回転されるときにネジのような効果が発揮される。しかし、好ましくは、サポートリングの内面の周りに（複数のクリップを形成する）複数の不連続部を一様に離隔させて設けることにより、このネジのような効果を更に高めることができる。

#### 【0026】

図1から図3に示す実施例の検討に戻るならば、ランフラットサポートリング20の周りに複数の回転抵抗面すなわちタブ38が互いに離隔されて設けられている。本実施例において、各独立したタブ38は、隣接する2つの隆起部34の間に少なくとも一部が配置されている。例示のみであるが、各タブ38は、半径方向に最も内側の面30に対して約1.5 mm以下の高さを有することができる。

#### 【0027】

装着操作中、サポートリング20は、図3において車外寄りタイヤビードシート40から車両中心寄りタイヤビードシート42に向かう方向である車両中心向き方向にリム32上を動かされる。この動きが生じるとき、リム32が、半径方向に最も内側の面30によって形成される環状バンド37に接触する。環状バンド37との接触は、面30の傾斜した車両中心寄りエッジ39に沿って最初に生じる。図2に示すように、エッジ39の傾斜は、約30度の角度が好ましく、サポートリング20の位置決めを容易にする。ここに開示する技術を使用する場合に、他の傾斜角度も使用できることは当業者には理解できよう。車両中心向き方向にサポートリング20を横方向に動かし続けると、タブ38が、リム32の車外寄り支持面44に沿ってリム32と接触する。各タブ38の車両中心寄りエッジ46も僅かな勾配を形成するように傾斜している。この特徴により、装着操作の間、リム32上にサポートリング20を配置する作業が更に容易になり、サポートリング20とリム32の製造上の許容寸法差の範囲内のバラツキを補償する手段となる。図3に示すように、一旦サポートリング20が正しく位置づけられると、タブ38は、車外寄り支持面44の環状凹部36に隣接する部分に沿ってリム32と接触している。タブ38とリム32との干渉により、サポートリング20の位置を固定でき、相応な車両走行の間、リム32に対するサポートリング20の望ましくない回転に対する抵抗が生じる。

#### 【0028】

図1と図2とを参照するならば、複数のリブ48が、半径方向に最も内側の面30上に配置されている。それらリブの各々は、タブ38に軸方向に隣接してタブ38の車両中心寄りサイドに配置されている。各リブ48は、長手方向が軸方向に向いている。ここに説明する本実施例では、各リブ48は、半径方向に最も内側の面30上に対して約1.2 mm以下の高さを有しており、その高さは隆起部34より僅かに小さい。装着操作の間、サポートリング20はリム32上を動かされるので、リブ48の車両中心寄りエッジ50は、車両中心寄り支持面52に接触する。サポートリング20のリム32への装着の容易さを高めるために、各リブ48の車両中心寄りエッジ50は、図2に示すように、曲線から成る形状になっている。この特徴により、製造上の許容寸法差の範囲内のサポートリング20とリム32の寸法のバラツキに関係なく、車両中心寄りエッジ46と同様に、サポートリング20をより容易に装着できるように機能する。一旦サポートリング20が図3に示す位置に位置すると、リブ48は、サポートリング20とリム32との間の干渉嵌合に寄与し、組立体を固定するように機能する。具体的には、リム32の回転軸から車両中心寄り支持面52までの半径方向距離が、リム32の回転軸から車外寄り支持面44までの半径方向距離より大きく、リブ48は、車両中心寄り支持面52との接触により干渉嵌合を生じている。

#### 【0029】

ランフラットサポートリング20は、様々な異なる材料から構成できる。一般的には、10から100 MPaで10%変形の引張り係数の材料を使用されるべきである。例示のみで限定するものではないが、適当な材料には、ポリウレタン、熱可塑性エラストマー及びゴムがある。更に、ボディ22、基部24、キャップ26は別々に形成してそれらを組

合せてサポートリングを構成できるが、これら構成要素は一体部品として成型してサポートリング20を構成することが好ましい。図1から図3に示すリム32の特定な形状を使用して本実施例を説明したが、本発明は特定なリム形状に限定されるものではないことは、ここに開示する技術を使用する当業者には理解されよう。

#### 【0030】

更に、ここに開示する技術を使用して、本発明の技術思想及び請求項の範囲内において沢山の他の変形例及び変更実施例を理解できよう。例示のみであるが、本発明の変更実施例の1つのを図4及び図5に示す。ランフラットサポートリング120は、実質的に円筒状のボディ122、実質的に円筒状の基部124、実質的に円筒状のキャップ126を有している。上述した実施例と同様に、サポートリング120は、半径方向に最も内側の面130に沿って周方向に離隔された複数のクリップすなわち隆起部134を有している。隆起部134は、ランフラットサポートシステムのリムの凹部内に嵌合して、リムに対するサポートリング120の軸方向変位に対する抵抗を構成している。

10

#### 【0031】

しかし、上述した実施例とは異なり、サポートリング120では、タブが各隆起部134間に設けられてはいない。その代わり、8つのタブ138が、サポートリング120の半径方向に最も内側の面130の周りに周方向に等間隔で離隔されて配置されている。各タブ138は、傾斜した車両中心寄りエッジ146を有しており、上述したようにタイヤリムへのサポートリング120の装着を容易にしている。更に、複数のリブ148が、タブ138に軸方向に隣接した位置に設けられており、サポートリング120の軸方向に沿って長手方向が向いている。各リブ148は車両中心寄りエッジ150を有しており、その車両中心寄りエッジ150は、上述したようにリムへのサポートリング120の装着を更に容易するように曲線から成る形状になっている。

20

#### 【0032】

本発明の様々な変形が可能であり、異なる数のタブ138及び148を、半径方向に最も内側の面130の周りの異なる位置に配置できる。本発明の発明者は、或る用途では、約8個から12個のタブが好ましいことがわかった。しかし、本発明はそれに限定されるものではない。例えば、本発明は、タブ138が半径方向に最も内側の面130の周りに等間隔で配置されることを必須とするものではなく、様々な変更が可能である。更に、隆起部34及び134、タブ38及び138並びにリブ48及び148の相対的な幅及び長さは互いにえることは可能であり、本発明の技術思想の範囲内において他の様々な実施例を実現できる。また、図面に示すようにフィン54及び154が隆起部34及び134に半径方向に隣接して配置されている実施例に本発明は限定されるものではないことも理解されよう。その代わり、それら構成要素が半径方向に隣接していない他の変形例も本発明に含まれるものである。

30

#### 【0033】

ここに開示した技術を使用することによって、検討対象の具体的な用途のためにランフラットサポートリングを調整し又は最適化する一方で、サポートリングをリムに対してより容易に装着でき又は取外しでき更に空気圧が低下又は失われた状態で相応な車両走行の間、トレッドストリップ領域を支持するように機能する様々な変更又は変形ができる。上述したように、フィン構成の様々な変形は、サポートリングの荷重支持能力及びハンドリング能力を犠牲にすることなく重量の軽減を最適化するように行うことができる。請求項の範囲から逸脱することなく、上記したサポートリングに対して様々な変更又は変形をすることができるることは当業者には理解されよう。そして、請求項の範囲内及びそれらの均等の範囲内に入るにかかる変更や変形を本発明は含むものである。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0034】

【図1】車外寄りサイドから見た本発明の1つの実施例の斜視図。

【図2】車外寄りサイドから図1の実施例の半径方向内側面を表す、図1の実施例の一部の拡大斜視図。

50

【図3】代表的なリム上に装着された図1の実施例の横断面図。

【図4】車外寄りサイドから見た本発明のもう1つの実施例の斜視図。

【図5】車外寄りサイドから図4の実施例の半径方向内側面を表す、図4の実施例の一部の拡大斜視図。

【図6】本明細書で詳述するデータを図示するグラフ。

【図7】本明細書で詳述する別のデータを図示するグラフ。

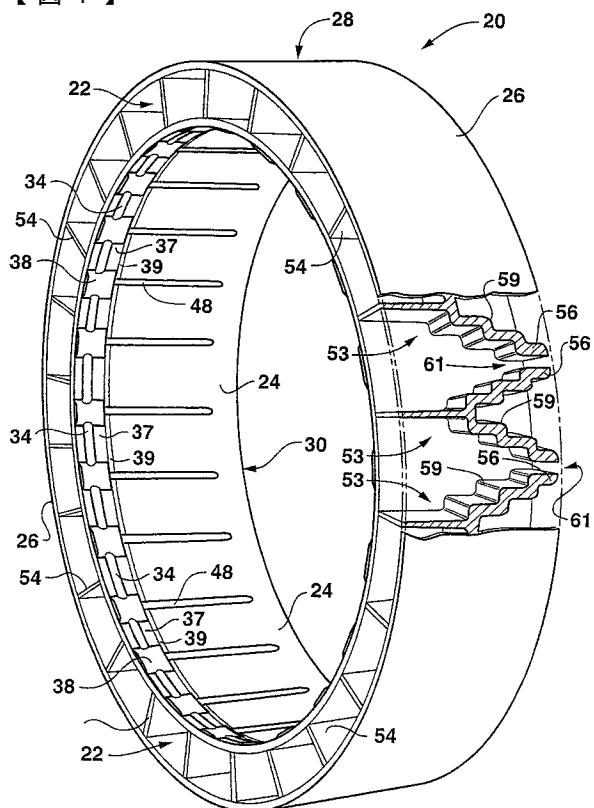
【符号の説明】

【0035】

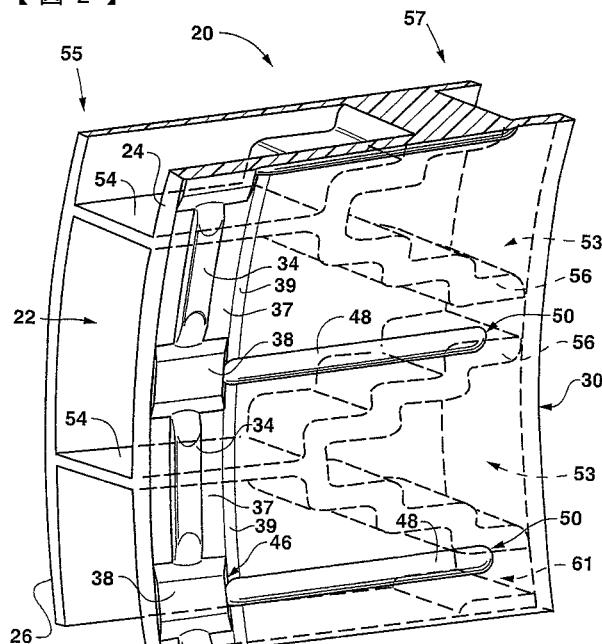
20、120	サポートリング
22、122	円筒状ボディ
24、124	円筒状基部
26、126	円筒状キャップ
34、134	隆起部
38、138	タブ
48、148	リブ
54	フィン
56	壁

10

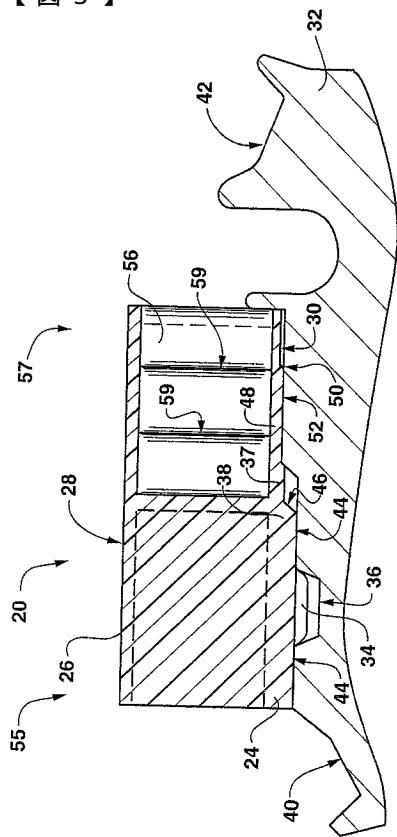
【図1】



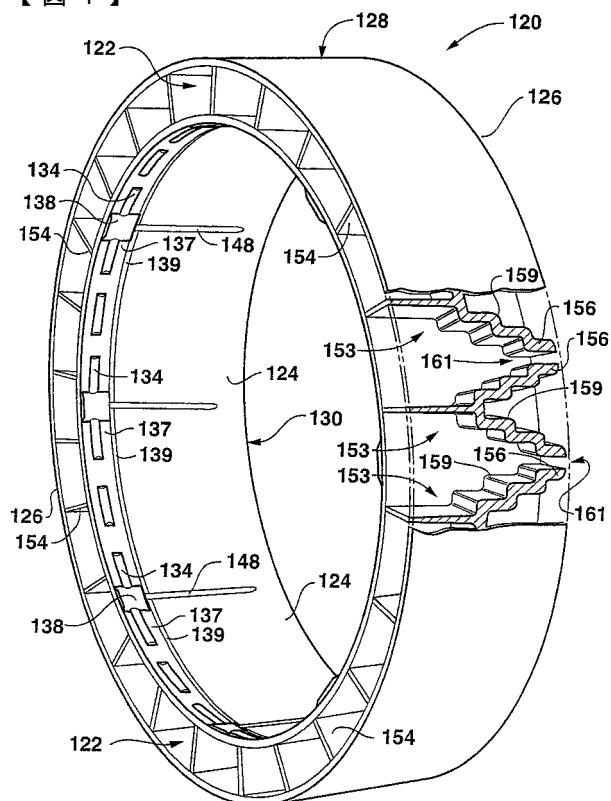
【図2】



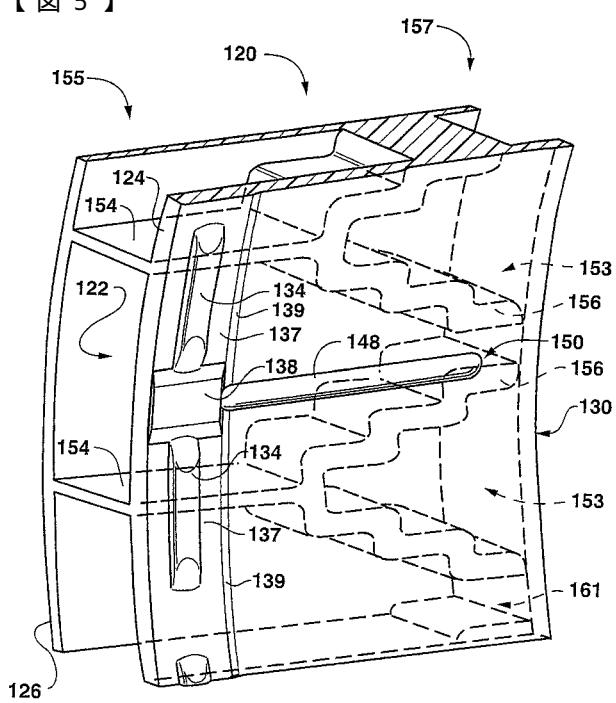
【図3】



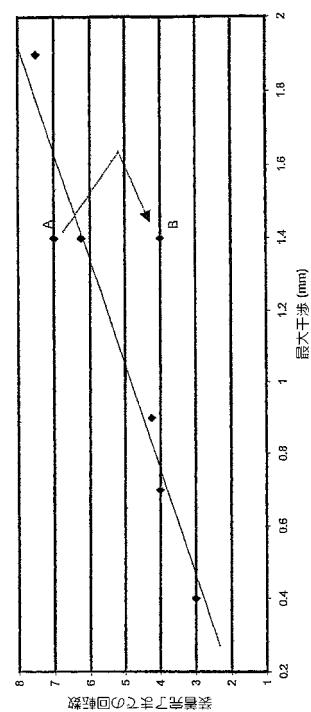
【図4】



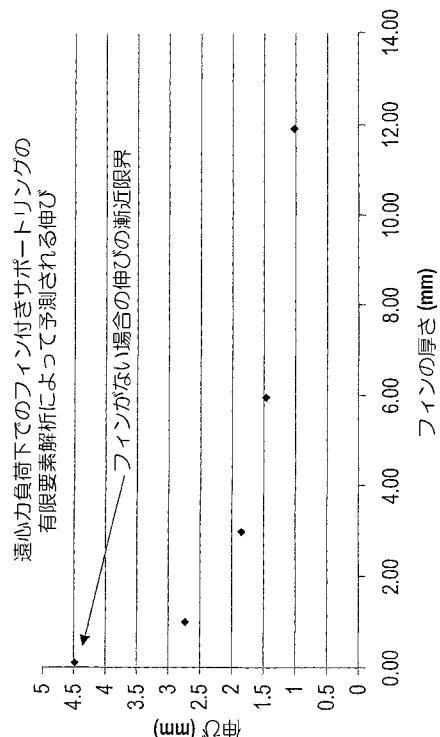
【図5】



【図6】



【図7】



## フロントページの続き

(72)発明者 デイモン エル. クリストンベリー  
アメリカ合衆国 29644 サウスカロライナ フォンティン イン イン サークル 200  
(72)発明者 スティーブン エー. スミス  
アメリカ合衆国 29673 サウスカロライナ ピードモント ディル ドライブ 108

【外國語明細書】

**Title of Invention**

A RUN-FLAT SUPPORT RING WITH INTERNAL FIN

**Detailed Description of Invention**TECHNICAL FIELD OF THE INVENTION

Generally speaking, a run-flat support ring is a component mounted upon a rim inside a tire to extend the distance the tire may travel at reduced or zero inflation pressure. The present invention relates to an improved design for a run-flat support ring having an internal fin that lowers the overall mass of the support ring while still providing proper handling characteristics during run-flat conditions. In certain embodiments, the run-flat support ring of the present invention may also be provided with features that improve the process of mounting the support ring onto a rim and features that better tolerate variations, within manufacturing tolerances, in the relative diameters of the rim and the support ring.

BACKGROUND OF THE INVENTION

Solutions have been proposed for assemblies that allow extended operation of a vehicle after a partial or total loss of air pressure. Many of these systems include multiple components that are complicated and time consuming to use or assemble. U.S. Patent No. 5,891,279, which is incorporated herein in its entirety by reference, overcomes some of these difficulties. Such patent describes an assembly that includes a tire, a rim with a unique profile designed to accept the tire, and a deformable, but preferably circumferentially inextensible, run-flat support ring that is mounted over an essentially cylindrical bearing surface of the rim. The base of the support ring includes essentially inextensible, circumferentially oriented

reinforcement elements to create an interference fit between the support and bearing surface of the rim. U.S. Patent Application Publication US2003/0005991, which is also incorporated herein in its entirety by reference, also describes a rim and run-flat support ring that includes a plurality of zones having protuberances on the bearing surface of the support but without a complementary depression in the rim.

The design of a run-flat support ring includes competing considerations of performance under run-flat conditions and assembly of the run-flat system. For performance, a tire assembly having a low rolling resistance is generally preferred because such may contribute to the overall fuel efficiency of the vehicle. While removing weight from the tire assembly can help lower its rolling resistance, weight cannot be arbitrarily removed from a support ring because its structural features bear the load of the vehicle during run-flat operation. Thus, a run-flat support ring that enhances the handling of the vehicle during run-flat operation while minimizing the necessary increase in rolling resistance brought about by the addition of a support ring to the tire assembly is preferred.

For mounting the support ring onto a rim, a certain amount of axial locating force is required when a run-flat support is mounted upon the rim. Preferably, this force is sufficiently low to allow proper seating of the support during mounting or dismounting. However, for run-flat operation, the force for unseating the ring from the rim must be sufficiently high so that the support maintains its proper position during reasonable vehicle operation. Furthermore, even when manufactured within reasonable and acceptable tolerances, a run-flat support having a diameter that is within the low end of its manufacturing tolerance may be particularly difficult to mount and dismount with a rim having a diameter that is within the high end of its manufacturing tolerance. A run-flat support that more readily tolerates variances of the support and rim within the allowed manufacturing tolerances is also preferred.

Therefore, a run-flat support that meets the handling and mounting requirements discussed above while also improving the rolling resistance of the tire assembly is desirable.

#### SUMMARY OF THE INVENTION

Objects and advantages of the invention will be set forth in part in the following description, or may be obvious from the description, or may be learned through practice of the invention.

The present invention provides a run-flat support ring having features that improve the mounting and dismounting requirements for the support ring while still providing a fit that maintains the lateral and circumferential position of the support ring during proper operation of the vehicle under conditions of partial or total loss of inflation pressure. In addition, the present invention also provides a run-flat support ring that uses an internal fin design to decrease weight and thereby improve the rolling resistance of the tire assembly into which the ring is incorporated.

In one exemplary embodiment, the present invention provides a run-flat support ring for mounting inside a tire on a wheel rim, where the tire has a tread strip region, the wheel rim defines an inboard and an outboard side, and defines at least one annular depression and one annular raised surface. This embodiment of a run-flat support ring includes a substantially cylindrical member configured for mounting around the wheel rim. The substantially cylindrical member has a radially outer-most surface for contacting the tread strip region of the tire in the event of a loss of air pressure. The substantially cylindrical member also has a radially inner-most surface for securing the member to the wheel rim. The radially inner-most surface includes i) a plurality of circumferentially placed protuberances configured to engage the depression; ii) a plurality of circumferentially placed tabs configured for engaging the wheel rim proximate to the depression; and iii) a plurality of circumferentially placed ribs, extending longitudinally along the axial direction, and configured for engaging the annular raised surface.

For this embodiment, a plurality of wall members (also referred to as fins) are positioned circumferentially about the cylindrical member. Each wall member extends in a radial direction between the radially outer-most surface and the radially inner-most surface. Each wall member is constructed as a single wall on the outboard side that diverges along an axial direction of the wheel rim into two walls on the inboard side.

In another exemplary embodiment of the present invention, a run-flat support ring is provided for mounting on a wheel rim inside a tire in order to support the tread strip region of the tire in the event of a loss of inflation pressure. The wheel rim defines an axis of rotation, an annular recess, and a seat for the support ring. The seat defines an outboard bearing surface and an inboard bearing surface; the inboard bearing surface is located at a greater radial distance from the axis of rotation than the outboard bearing surface. The run-flat support ring includes a substantially cylindrical base designed for placement around the wheel rim. The base

defines a clip that is circumferentially oriented and configured for positioning into the annular recess. The clip has at least one discontinuity along the clip's circumference. A substantially cylindrical cap is configured for contact with the tread strip region in the event of a sufficient loss of air pressure. A support body is connected to the base and the cap and has an inboard side and an outboard side. The support body includes a plurality of single-wall structures located along the outboard side of the support body and is oriented longitudinally in a manner that is parallel to the axis of rotation.

In still another exemplary embodiment of the present invention, a run-flat support ring for mounting on a wheel rim within a tire is provided in which the support ring has an inboard side and an outboard side. The wheel rim has a groove located circumferentially about a radially outer-most surface. The wheel rim also defines an axial direction. The run-flat support ring includes a substantially inextensible, circular body, configured for mounting upon the radially outer-most surface of the wheel rim. This substantially inextensible circular body also has a radially inner-most surface that defines multiple raised segments that are configured for placement within the groove of the wheel rim. Each raised segment each has a longitudinal axis that is oriented circumferentially along the radially inner-most surface and is separated from adjacent raised segments by a predetermined distance. The substantially inextensible, circular body has a radially outer-most surface that is configured for contact with the tire. The body also has a plurality of radially projecting fins located along the outboard side between the radially outer-most surface and the radially inner-most surface, the fins being oriented longitudinally along the axial direction. The support ring may also include multiple, rotation-resisting surfaces defined by the radially inner-most surface and individually located between at least two of the raised segments. The ring may also be equipped with multiple ribs positioned upon the radially inner-most surface, each of the ribs extending from one of the multiple, rotation-resisting surfaces, and each of the ribs being longitudinally oriented along the axial direction. In certain embodiments, the radially projecting fins located along the outboard side diverge into two separate walls along the inboard side. The support ring may also be constructed such that each of the raised segments is located radially adjacent to one of the radially projecting fins. Additionally, the predetermined distance between the raised segments may be varied, but in certain embodiments at least about 10 mm is preferred.

These and other features, aspects and advantages of the present invention will become better understood with reference to the following description and appended claims. The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of this specification, illustrate embodiments of the invention and, together with the description, serve to explain the principles of the invention.

A full and enabling disclosure of the present invention, including the best mode thereof, directed to one of ordinary skill in the art, is set forth in this specification, which makes reference to the appended figures.

Repeat use of reference characters in the present specification and drawings is intended to represent same or analogous features or elements of the invention.

### **DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS**

The present invention provides a support ring having an internal fin that reduces the overall weight contribution of the support ring to a tire assembly without unacceptably compromising vehicle handling during run-flat operation. In certain embodiments of the present invention, features may also be included that provide improved mounting and dismounting

characteristics. Reference will now be made in detail to embodiments of the present invention, one or more examples of which are illustrated in the drawings. Each example is provided by way of explanation of the invention, and not meant as a limitation of the invention. For example, features illustrated or described as part of one embodiment can be used with another embodiment to yield still a third embodiment. It is intended that the present invention include these and other modifications and variations.

An exemplary embodiment of the present invention is depicted in FIGS. 1 through 3. A run-flat support ring 20, also referred to as a support ring, is provided with a substantially cylindrical body 22 that connects a substantially cylindrical base 24 to a substantially cylindrical cap 26. Support ring 20 is placed over a rim 32 (FIG. 3) as part of a run-flat tire system. During zero or low-pressure operation of a tire assembly incorporating a properly mounted support ring 20, radially outer-most surface 28 of support ring 20 contacts the inner surface of the tire, referred to herein as the tread strip region, to provide improved handling characteristics during reasonable vehicle operation.

As also shown in FIG. 1 and FIG. 2, cylindrical body 22 defines a plurality of wall members 53, each having an overall Y-shape for the exemplary embodiment depicted. More specifically, each wall member 53 includes a single wall or fin 54 that diverges into a pair of walls 56. Each fin 54 is located primarily along the outboard side 55 (FIG. 2) of support ring 20 while each pair of walls 56 is located along the inboard side 57 of support ring 20. Wall members 53 extend in the radial direction between radially inner-most surface 30 and radially outer-most surface 28. Fin 54 is oriented longitudinally in a manner that is parallel to the axis about which support ring 20 would rotate during operation. Although not required, preferably each fin 54 is located radially adjacent to at least one protuberance 34.

Applicants have discovered that the use of fins 54 on the outboard side of support ring 20 offers advantages in some vehicle applications. As opposed to a construction where the pair of walls 56 spans the entire axial width of support ring 20, the use of fins 54 allows an overall reduction in weight of support ring 20. As illustrated in FIG. 1 and FIG. 2, weight reduction can be realized because the thickness used for the pair of load bearing walls 56 is substantially larger than the thickness of fin 54. By not spanning the entire width of support ring 20, less overall material is used for pair of walls 56 and the overall weight of support ring 20 is thereby reduced. However, Applicants discovered that despite the reduced width, walls 56 can

still bear the loading of support ring 20 during run-flat operation while fin 54 will prevent unacceptable distortion from centrifugal forces during normal operation. A series of ridges 59 on each of the pair of walls 56 further improves the load bearing capability of walls 56.

While various thicknesses of fin 54 may be used depending upon the application, a thickness of about 5 mm is preferred. As shown in FIG. 7, finite element analysis can be used to predict the growth of a support ring for various fin thicknesses under a given centrifugal loading. Growth of the support ring increases as the thickness of the fin decreases, which is generally the result of reducing the amount of material available in the fin to maintain the shape of the support ring. At approximately 5 to 6 mm, the growth begins to increase exponentially as fin thickness decreases. Again, the thickness of fin 54 is determined with regard to preventing distortion by centrifugal forces and not loading during run flat operation – such loading being carried primarily by walls 56.

Using the teachings disclosed herein, one of ordinary skill in the art will understand that various modifications may be made to support ring 20 that come within the spirit and scope of the present invention. By way of example only, for the embodiments of FIGS. 1 through 3, each fin 54 and each pair of walls 56 create a wall member 53 having an overall Y-shaped appearance when viewed in the radial direction. However, various other shapes may be realized by varying the relative lengths or widths of each fin 54 and walls 56. The overall shape of body 22 can be also varied. Further, each pair of walls 56 may be separated by a gap 61 or may be connected along adjacent sides. The overall length (as measured in the axial direction) of fin 54 relative to pair of walls 56 may also be varied depending the expected loading during vehicle operation. Again, other examples of variations within the scope of the present invention exist.

Radially inner-most surface 30 of support ring 20 is supported upon rim 32 of the run-flat tire system. As shown in FIG. 3, when properly positioned upon rim 32, support ring 20 rests upon a support ring seat that includes outboard bearing surface 44 and inboard bearing surface 52. One of ordinary skill in the art will understand the process by which a support ring 20 is placed within a tire and mounted upon a rim 32 by rotating the assembly and applying certain lateral forces until properly seating the run-flat assembly.

The support ring of the present invention may also be provided with various features that improve its mounting and dismounting characteristics while also serving to prevent displacement of the ring from the rim by lateral forces that may be incurred during run-flat operation. These features are illustrated with the exemplary embodiments depicted in the figures and will now be further described. However, it should be understood that the present invention as set forth in the claims that follow is not limited to only the embodiments shown in the figures and, instead, includes embodiments that may not contain features for improving the mounting and dismounting characteristics of the support ring as now described.

Referring again to FIGS. 1 through 3, a plurality of protuberances 34, also referred to as clips, are defined by surface 30 of support ring 20 and positioned along the circumferential direction of run-flat support ring 20. Each protuberance 34 is positioned within an annular recess 36 defined by rim 32. For the exemplary embodiment of FIGS. 1 through 3, each protuberance 34 may have a height of about 1.7 mm or less relative to radially inner-most surface 30. As support ring 20 is substantially inextensible, protuberances 34 resist dismounting or movement of support ring 20 in the axial direction during reasonable vehicle operation.

Rather than a plurality of spaced or segmented protuberances 34 as shown in FIGS. 1 and 2, previous support rings have included a continuous clip or protuberance oriented circumferentially along the radially inner-most surface 30 and typically configured for positioning within a recess on the rim. One aspect of this embodiment of the present invention as described herein is the discovery that segmenting this continuous clip into a plurality of spaced protuberances 34, as shown for example in FIGS. 1 and 2, provides improved mounting and dismounting characteristics for support ring 20. FIG. 6 illustrates the effect of segmentation of the continuous clip into a plurality of clips or protuberances. One of ordinary skill in the art will understand the process by which a support ring is mounted upon a rim by rotating the rim while a lateral force is applied to seat the ring onto the rim. In FIG. 6, the x-axis represents the amount of interference between the protuberances or clips on a support ring and the mounted rim. The y-axis represents the number of times the rim had to be turned during the mounting process in order to properly seat the support ring onto the rim.

One design objective for a support ring is to minimize the number of turns required to mount the support ring onto the rim. As represented by a line drawn through the data in FIG. 6, as the amount of interference increases the number of turns required to mount the

support ring also increases. It has been determined that for a given interference, the number of turns required to mount the support ring decreased significantly by segmenting the continuous clip into a plurality of protuberances or clips. For example, for an interference of 1.4 mm, removing 100 mm from an otherwise continuous clip to create a plurality of protuberances or clips about the circumference of the support ring had the effect of decreasing the number of turns required to mount the support ring from 7 turns (Point A) to 4 turns (Point B) as depicted in FIG. The result represents a substantial improvement in the time and labor required for mounting the support ring. Additional testing also revealed that separating the continuous clip into a plurality of protuberances or clips could be accomplished without unacceptably compromising the ability of the support ring to resist dismounting from the rim when operating forces are applied – such as when the vehicle turns or impacts a curb during reasonable operation at low or zero inflation pressures. It should be understood that an improvement in mounting characteristics can be achieved by removing only a single section of about 10 mm in length from a clip that is otherwise continuous circumferentially about the inner surface of the support ring, and such is within the scope of the present invention. This single discontinuity provides for a thread-like effect as the support ring is turned relative to the rim during the mounting process. Preferably, however, multiple discontinuities (which creates a plurality of clips) are uniformly spaced about the inner surface of the support ring to further enhance this thread-like effect.

Returning to the discussion of the exemplary embodiment of FIGS. 1 through 3, a plurality of rotation resisting surfaces or tabs 38 are spaced about run-flat support ring 20. For this exemplary embodiment, each individual tab 38 is at least partially located between two protuberances 34. By way of example only, each tab 38 may have a height of about 1.5 mm or less relative to radially inner-most surface 30.

During mounting, support ring 20 is moved onto rim 32 in the inboard direction, which in FIG. 3 is a direction from outboard rim seat 40 towards inboard rim seat 42. As this movement takes place, rim 32 contacts an annular band 37 defined by radially-inner-most surface 30. Contact with band 37 occurs first along the sloped, inboard edge 39 of surface 30. As shown in FIG. 2, the slope of edge 39 is preferably at an angle of about 30 degrees and facilitates positioning of the support ring 20. Using the teachings disclosed herein, one of ordinary skill in the art will appreciate that other slope angles may be used. As lateral movement of the support ring 20 continues in the inboard direction, tab 38 makes contact with rim 32 along

outboard bearing surface 44. The inboard edge 46 of each tab 38 is also sloped to provide a slight ramp. This feature also further facilitates the placement of support ring 20 onto rim 32 during the mounting process and provides a means of compensating for variations within manufacturing tolerances for support ring 20 and rim 32. As shown in FIG. 3, once support ring 20 is in the proper position, tabs 38 contact rim 32 along portions of outboard bearing surface 44 that are adjacent to annular recess 36. The interference between tab 38 and rim 32 helps secure the position of support ring 20 and provides resistance against the undesirable rotation of support ring 20 relative to rim 32 during reasonable vehicle operation.

Referring to FIG. 1 and FIG. 2, also positioned upon radially inner-most surface 30 are a plurality of ribs 48 that are each located axially adjacent to, and to the inboard side of, tabs 38. Each rib 48 is longitudinally oriented along the axial direction. For the exemplary embodiment being discussed, each rib 48 has a height of about 1.2 mm or less relative to radially inner-most surface 30 and also has a height slightly less than protuberance 34. As support ring 20 is moved onto rim 32 during the mounting process, inboard edge 50 of rib 48 makes contact with inboard bearing surface 52. To enhance the ease by which that support ring 20 is mounted onto rim 32, the inboard edge 50 of each rib 48 is curvilinear in shape as shown in FIG. 2. This feature, like inboard edge 46, also helps to ensure the support ring 20 can be more readily mounted despite variations in the size of the support ring 20 and rim 32 within manufacturing tolerances. Once support ring 20 is in position as shown in FIG. 3, ribs 48 contribute to the interference fit between support ring 20 and rim 32 and thereby help secure the assembly. More specifically, inboard bearing surface 52 is at a greater radial distance from the axis of rotation of rim 32 than outboard bearing surface 44, and ribs 48 provide an interference fit through contact with inboard bearing surface 52.

Run-flat support ring 20 can be constructed from a variety of different materials. In general, a material having a tensile modulus at 10 percent strain of 10 to 100 MPa should be used. By way of example, but not limitation, suitable materials include polyurethane, thermoplastic elastomers, and rubber. Additionally, while body 22, base 24, and cap 26 may be individually constructed and combined to create support ring 20, preferably these parts are molded as a single component to create support ring 20. It should also be noted that while the present description has been provided using the particular configuration for a rim 32 as shown in

FIGS. 1 through 3, the present invention is not limited to any particular rim configuration as will be understood by one of skill in the art using the teachings disclosed herein.

Additionally, using the teachings disclosed herein, one skilled in the art will appreciate numerous other variations and alternative embodiments that fall within the spirit of the invention and scope of the claims set forth below. By way of example only, one such alternative embodiment of the present invention is depicted in FIGS. 4 and 5. A run-flat support 120 is provided having a substantially cylindrically-shaped body 122, a substantially cylindrical base 124, and a substantially cylindrical cap 126. As with previously discussed embodiments, support 120 is provided with a plurality of clips or protuberances 134 that are spaced circumferentially along radially inner-most surface 130. Protuberances 134 also fit into a recess on a rim of a run-flat support system to provide resistance against axial displacement of support 120 from a rim.

Unlike previously discussed exemplary embodiments, support 120 does not include a tab 138 between each of the protuberances 134. Instead, eight tabs 138 are equally spaced about radially inner-most surface 130 of support 120. Each tab 138 includes a sloped inboard edge 146 to facilitate the mounting of support 120 upon a tire rim as previously described. Additionally, a plurality of ribs 148 are also provided at positions axially adjacent to each tab 138 and are longitudinally oriented along the axial direction of support 120. Each rib 148 has an inboard edge 150 that is curvilinear in shape to further enhance the mounting of support 120 onto a rim as also previously described.

Multiple variations of the present invention are possible wherein different numbers of tabs 138 and ribs 148 are positioned at different locations about radially inner-most surface 130. Applicant has determined that between about eight to twelve tabs are preferred for certain applications. However, the present invention is not so limited. By way of example, tabs 138 need not be equally spaced about radially inner-most surface 130 and other variations may be used. Furthermore, relative width and length of protuberances 34 and 134, tabs 38 and 138, and ribs 48 and 148 may be varied with respect to one another to provide multiple additional embodiments within the spirit and scope of the present invention. Also, it should be understood that the present invention is not limited to embodiments where the fins 54 and 154 are located radially adjacent to protuberances 34 and 134, respectively, as shown in the figures. Instead, other variations where these elements are not radially adjacent are included.

Using the teachings disclosed herein, variations can be used to tune or optimize the run-flat support ring for the specific application under consideration while also providing a support ring that is more readily mounted and dismounted from the rim and still functioning to support the tread strip region during reasonable vehicle operation in period of low or zero inflation pressure. As discussed, variations in the fin design can also be undertaken to optimize the reduction of weight with sacrificing the load bearing and handling capabilities of the support ring. It should be appreciated by those skilled in the art that modifications and variations can be made to the support ring as described herein, without departing from the scope and spirit of the claims. It is intended that the invention include such modifications and variations as come within the scope of the appended claims and their equivalents.

## **Brief Description of Drawings**

FIG. 1 is a perspective view of an exemplary embodiment of the present invention viewed from the outboard side.

FIG. 2 is a perspective and close-up view of a section of the exemplary embodiment illustrated in FIG. 1. FIG. 2 presents the radially-inner surface of this embodiment as viewed from the outboard side.

FIG. 3 is a cross-sectional view of the exemplary embodiment of FIG. 1 as mounted upon a representative rim.

FIG. 4 is a perspective view of another exemplary embodiment of the present invention viewed from the outboard side.

FIG. 5 is a perspective and close-up view of a section of the exemplary embodiment illustrated in FIG. 4. FIG. 5 presents the radially-inner surface of this embodiment as viewed from the outboard side.

FIG. 6 is a plot of certain data as described more fully below.

FIG. 7 is another plot of certain data as described more fully below.

Repeat use of reference characters in the present specification and drawings is intended to represent same or analogous features or elements of the invention.

## Claims

1. A run-flat support ring for mounting inside a tire on a wheel rim; the tire having a tread strip region; the wheel rim having an inboard and outboard side, at least one annular depression and one annular raised surface; the run-flat support ring comprising:

a substantially cylindrical member configured for mounting around the wheel rim, said substantially cylindrical member having a radially outer-most surface for contacting the tread strip region of the tire in the event of a loss of air pressure, said substantially cylindrical member having a radially inner-most surface for securing said member to the wheel rim; and

a plurality of wall members positioned circumferentially about said cylindrical member, each said wall member extending in a radial direction between said radially outer-most surface and said radially inner-most surface, each said wall member being constructed as a single wall on the outboard side that diverges along an axial direction of the wheel rim into two walls on the inboard side.

2. A run-flat support ring as in claim 1, wherein said radially inner-most surface further comprises i) a plurality of circumferentially placed protuberances configured to engage the depression; ii) a plurality of circumferentially placed tabs configured for engaging the wheel rim proximate to the depression; and iii) a plurality of circumferentially placed ribs, extending longitudinally along the axial direction, and configured for engaging the annular raised surface.

3. A run-flat support ring as in claim 2, wherein said tabs are located at least partially between said protuberances.

4. A run-flat support ring as in claim 3, wherein said tabs are rectangular in shape.

5. A run-flat support ring as in claim 2, wherein said ribs are located axially adjacent to, and inboard of, said tabs.

6. A run-flat support ring as in claim 2, wherein said protuberances are about 1.7 mm or less in height relative to said radial inner-most surface.

7. A run-flat support ring as in claim 2, wherein said plurality of circumferentially placed ribs is comprised of about 8 to 12 said ribs, spaced circumferentially about said radially innermost surface.

8. A run-flat support ring as in claim 2, wherein each said single wall is located on the outboard side and radially adjacent to at least one of said protuberances.

9. A run-flat support ring as in claim 8, wherein said single wall and said two walls form a substantially Y-shaped structure between said radially outer-most surface and said radially innermost surface.

10. A run-flat support ring as in claim 2, wherein said single wall is generally about 5 mm in thickness.

11. A run-flat support ring as in claim 2, wherein each of said wall members are connected to one another along the circumferential direction of said support ring.

12. A run-flat support ring for mounting on a wheel rim inside a tire in order to support the tread strip region of the tire in the event of a loss of inflation pressure; the wheel rim defining an axis of rotation, an annular recess, and a seat for the support ring; the seat defining an outboard bearing surface and an inboard bearing surface, wherein the inboard bearing surface is located at a greater radial distance from the axis than the outboard bearing surface; the run-flat support ring comprising:

a substantially cylindrical base designed for placement around the wheel rim;

a substantially cylindrical cap configured for contact with the tread strip region in the event of a sufficient loss of air pressure; and

a substantially cylindrical body connecting said base and said cap and having an inboard side and an outboard side, said body including a plurality of single-wall structures located along said outboard side of said body and oriented longitudinally in a manner that is parallel to the axis of rotation.

13. A run-flat support ring for mounting on a wheel rim as in claim 12, wherein the wheel rim defines a circumferential direction and wherein said base defines a clip that is circumferentially oriented and configured for positioning into the annular recess, said clip having at least one discontinuity along the circumferential direction.

14. A run-flat support ring for mounting on a wheel rim as in claim 13, wherein said substantially cylindrical base further comprises a plurality of first projecting surfaces configured for contacting the wheel rim adjacent to the annular recess, and wherein each of said first projecting surfaces is about 1.7 mm or less in height.

15. A run-flat support ring for mounting on a wheel rim as in claim 14, wherein said substantially cylindrical base further comprises a plurality of second projecting surfaces oriented longitudinally in the axial direction, positioned on said substantially cylindrical base inboard of and adjacent to said plurality of first projecting surfaces, and configured for contact with the wheel rim along the inboard bearing surface.

16. A run-flat support ring for mounting on a wheel rim as in claim 15, wherein the inboard end of each of said plurality of second projecting surfaces is curvilinear in shape.

17. A run-flat support ring for mounting on a wheel rim as in claim 16, wherein each of said plurality of second projecting surfaces is about 1.2 mm or less in height.

18. A run-flat support ring for mounting on a wheel rim as in claim 17, wherein said single wall-structures diverge into a pair of walls located along said inboard side of said substantially cylindrical body.

19. A run-flat support ring for mounting on a wheel as in claim 13, wherein said substantially cylindrical base further comprises:

    a plurality of first projecting surfaces configured for contacting said wheel rim adjacent to said annular recess; and

a plurality of second projecting surfaces oriented longitudinally in the axial direction, positioned on said substantially cylindrical base inboard of and adjacent to said plurality of first projecting surfaces, and configured for contact with the wheel rim along the inboard bearing surface.

20. A run-flat support ring for mounting on a wheel rim as in claim 19, wherein said single wall-structures diverge into a pair of walls located along said inboard side of said body.

21. A run-flat support ring for mounting on a wheel rim as in claim 13, wherein said substantially cylindrical base further comprises a plurality of projecting surfaces oriented longitudinally in the axial direction, and configured for contact with the wheel rim along the inboard bearing surface, and where said single wall structures diverge into a pair of walls located along said inboard side of said body.

22. A run-flat support ring for mounting on a wheel rim within a tire, said support ring having an inboard side and an outboard side, said wheel rim having a groove located circumferentially about a radially outer-most surface, said wheel rim defining an axial direction, said run-flat support ring comprising:

a substantially inextensible, circular body, configured for mounting upon the radially outer-most surface of the wheel rim, said substantially inextensible, circular body having i) a radially inner-most surface, ii) a radially outer-most surface configured for contact with the tire, and iii) a plurality of radially projecting fins located along the outboard side between said radially outer-most surface of said body and said radially inner-most surface, said fins being oriented longitudinally along the axial direction.

23. A run-flat support ring for mounting on a wheel rim within a tire as in claim 22, wherein said radially inner-most surface defines multiple raised segments, configured for placement within the groove, wherein said raised segments each having a longitudinal axis that is oriented circumferentially along said radially inner-most surface and are separated from one another by a predetermined distance.

24. A run-flat support ring for mounting on a wheel rim within a tire as in claim 23, further comprising multiple, rotation-resisting surfaces defined by said radially inner-most surface and individually located between at least two of said raised segments.

25. A run-flat support ring for mounting on a wheel rim within a tire as in claim 24, further comprising multiple ribs positioned upon said radially inner-most surface, each of said ribs extending from one of said multiple, rotation-resisting surfaces, and each of said ribs being longitudinally oriented along the axial direction.

26. A run-flat support ring for mounting on a wheel rim within a tire as in claim 25, wherein said predetermined distance is at least about 10 mm.

27. A run-flat support ring for mounting on a wheel rim within a tire as in claim 22, wherein said radially projecting fins located along the outboard side diverge into two separate walls along the inboard side.

28. A run-flat support ring for mounting on a wheel rim within a tire as in claim 27, wherein each of said raised segments is located radially adjacent to one of said radially projecting fins.

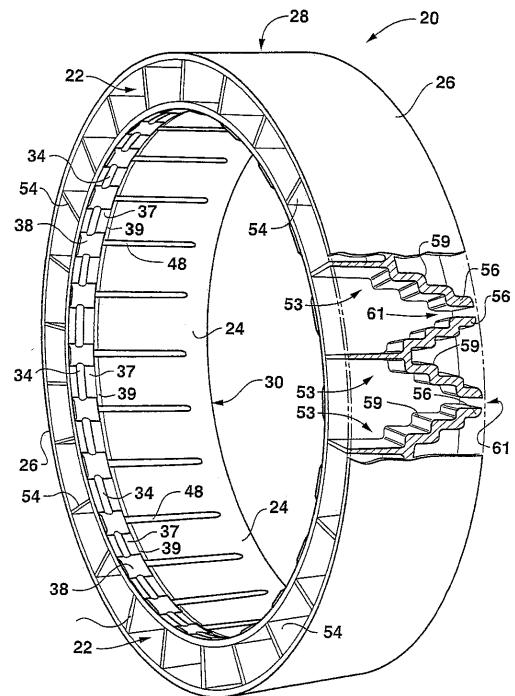
## **Abstract**

A run-flat support ring, which is a component mounted upon a rim inside a tire to extend the distance the tire may travel at reduced or zero inflation pressure, is provided having an internal fin design that improves the rolling resistance of the support ring without sacrificing the overall load bearing and handling characteristics. Certain embodiments may also include one or more features that improve the process of mounting the support ring onto a rim and better tolerate variations, within manufacturing tolerances, in the respective diameters of the rim and the support ring.

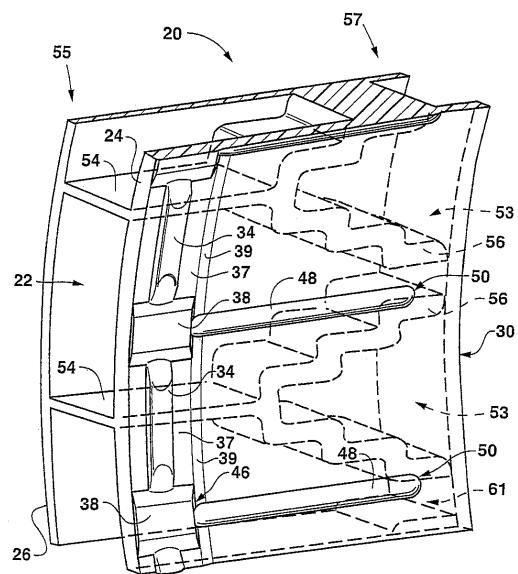
## **Representative Drawings**

**Figure 1**

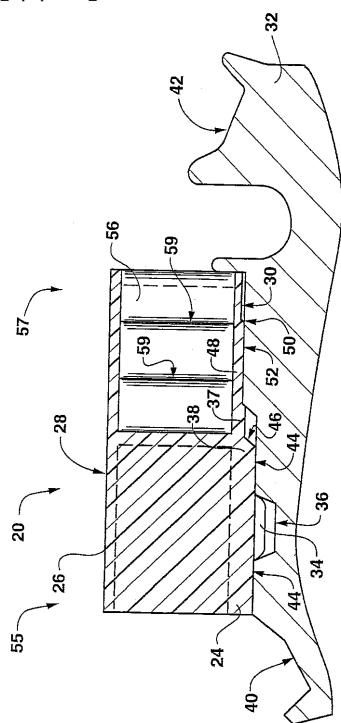
【図1】



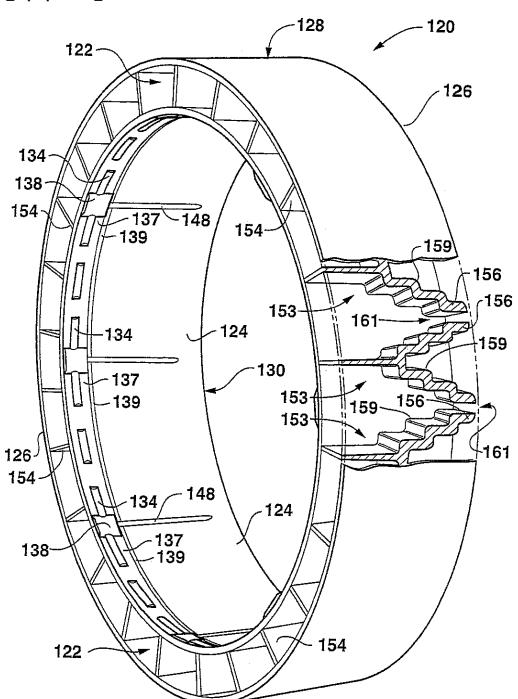
【図2】



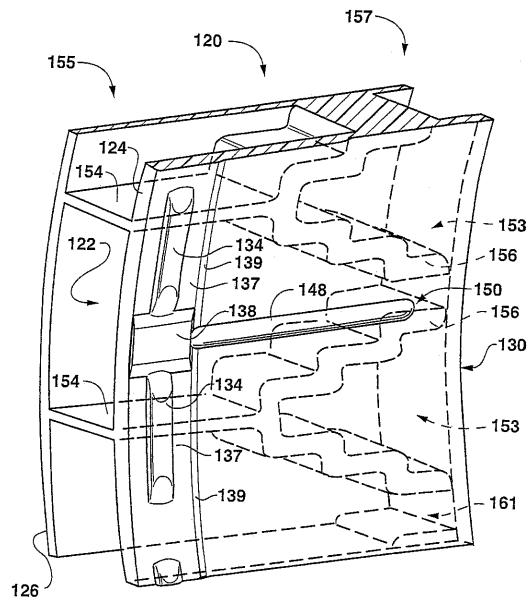
【図3】



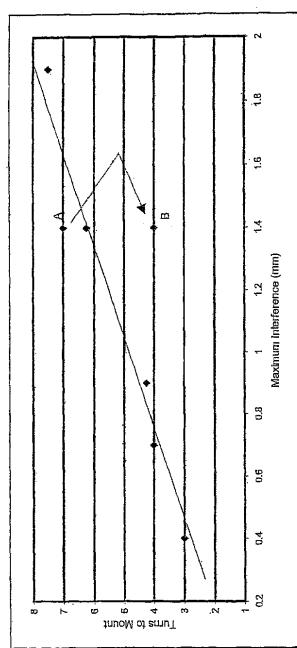
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

