

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4669064号  
(P4669064)

(45) 発行日 平成23年4月13日(2011.4.13)

(24) 登録日 平成23年1月21日(2011.1.21)

(51) Int.Cl. F1  
**B60B 3/04 (2006.01)**  
 B60B 3/04 B  
 B60B 3/04 E

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2009-254765 (P2009-254765)	(73) 特許権者	000110251 トピー工業株式会社 東京都品川区大崎一丁目2番2号
(22) 出願日	平成21年11月6日(2009.11.6)	(74) 代理人	100083091 弁理士 田淵 経雄
(65) 公開番号	特開2010-132279 (P2010-132279A)	(74) 代理人	100141416 弁理士 田淵 智雄
(43) 公開日	平成22年6月17日(2010.6.17)	(72) 発明者	木原 雄二 東京都品川区大崎一丁目2番2号 トピー工業株式会社内
審査請求日	平成22年9月7日(2010.9.7)	(72) 発明者	坂下 善宣 東京都品川区大崎一丁目2番2号 トピー工業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2008-286127 (P2008-286127)	審査官	石原 幸信
(32) 優先日	平成20年11月7日(2008.11.7)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車用ホイールディスク

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ハブ穴(11)の周囲に設けられる平板状のハブ取付け部(12)と、  
 前記ハブ取付け部(12)からホイール半径方向外側に放射状に延び、スポーク底壁(13a)とスポーク側部(13b)とを有する複数のスポーク部(13)と、  
 前記複数のスポーク部(13)間に位置する飾り穴(15)と、  
 ホイール半径方向外側端部に位置し前記複数のスポーク部(13)のホイール半径方向外側端部をホイール周方向に連結するディスク外周部(14)と、  
 前記ディスク外周部(14)よりホイール半径方向内側で前記飾り穴(15)のホイール周方向両側に位置する一対のスポーク側部(13b)どうしを連結する連結壁(16)と  
 、  
 を有し、  
 前記スポーク底壁(13a)は、前記ハブ取付け部(12)からホイール軸方向外側に延びる底壁傾斜部(13a1)と、該底壁傾斜部(13a1)からホイール半径方向外側に延びる底壁本体部(13a2)と、を有しており、  
 前記スポーク側部(13b)は、前記スポーク底壁(13a)のホイール周方向両端部からホイール軸方向に立ち上がるスポーク側壁(13b1)と、該スポーク側壁(13b1)のホイール軸方向端部からホイール周方向に延びるスポーク補強板(13b2)と、を含んでおり、  
 前記連結壁(16)は、飾り穴縁部(16a)と、飾り穴周縁湾曲部(16b)と、突起

10

20

頂壁部(16c)と、を備えており、  
 前記飾り穴縁部(16a)は、前記飾り穴(15)のホイール周方向両側にある飾り穴縁部側部(16a1)と、前記飾り穴(15)のホイール半径方向内側にある飾り穴縁部内側部(16a2)と、を有しており、  
 前記飾り穴周縁湾曲部(16b)は、前記飾り穴縁部(16a)の飾り穴縁部内側部(16a2)のホイール半径方向内側端部に接続し該飾り穴縁部内側部(16a2)からホイール軸方向内側に湾曲する部分であり、  
 前記突起頂壁部(16c)は、前記飾り穴周縁湾曲部(16b)のホイール半径方向内側端部に該飾り穴周縁湾曲部(16b)の接線方向に接続し、前記飾り穴周縁湾曲部(16b)と前記ハブ取付け部(12)とをつなぎ、前記スポーク底壁(13a)の底壁傾斜部(13a1)よりホイール半径方向内側に突出しており、  
 前記突起頂壁部(16c)は、前記ハブ取付け部(12)からホイール軸方向外側に湾曲する頂壁湾曲部(16c1)と、該頂壁湾曲部(16c1)と前記飾り穴周縁湾曲部(16b)とをつなぐ頂壁傾斜部(16c2)と、を有しており、該頂壁傾斜部(16c2)は、ホイール半径方向断面視で、直線状に延びており、  
 前記突起頂壁部(16c)の、ホイール軸芯と直交する平面で切断した断面形状が、直線、または、該突起頂壁部(16c)の両側に位置する前記スポーク補強板(13b2)の曲率半径よりも大きな曲率半径の円弧もしくは楕円から構成されている、自動車用ホイールディスク(10)。

10

【請求項2】

20

前記連結壁(16)の突起頂壁部(16c)の、前記ハブ取付け部(12)側端部のホイール周方向幅は、前記連結壁(16)の突起頂壁部(16c)の、ホイール半径方向中間部のホイール周方向幅より広がっている、請求項1記載の自動車用ホイールディスク(10)。

【請求項3】

前記スポーク側部(13b)のホイール軸方向幅の最大幅が、前記スポーク底壁(13a)の板厚の2倍から20倍の範囲内にある、請求項1または請求項2記載の自動車用ホイールディスク(10)。

【請求項4】

前記飾り穴(15)と前記ディスク外周部(14)との間に移行部(14a)を有する、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の自動車用ホイールディスク(10)。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車用ホイールディスクに関し、とくに板材から製造される自動車用ホイールディスクに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1は、飾り穴のホイール半径方向内側でホイール半径方向内側に突出する突起部を設けた自動車用ホイールディスクを開示している。特許文献1には、突起部として次の(a)、(b)が開示されている。

40

(a)特許文献1のFIG.1に示す突起部。具体的には、ホイール半径方向に、飾り穴のホイール半径方向内側でホイール軸方向内側に湾曲する飾り穴周縁湾曲部よりホイール軸方向内側にずれた部分からハブ取付けボルト穴が設けられるホイール半径方向位置よりホイール半径方向内側まで延びており、ホイール軸芯と直交する平面で切断したときの断面視で一对の側壁と該一对の側壁の端部同士を結ぶ直線状の頂壁とを備えた突起部。

(b)特許文献1のFIG.4に示す突起部。具体的には、ホイール半径方向に、飾り穴のホイール半径方向内側でホイール軸方向内側に湾曲する飾り穴周縁湾曲部からハブ取付けボルト穴が設けられるホイール半径方向位置よりホイール半径方向内側まで延びており、ホイール軸芯と直交する平面で切断したときの断面視で一对の側壁と該一对の側壁の端

50

部同士を結ぶ単一の曲率半径の凸円弧状の頂壁とを備えた突起部。

【0003】

しかし、従来の自動車用ホイールディスクにはつぎの問題点がある。

(a) 特許文献1のFIG. 1に示す突起部

突起部が、ホイール半径方向に、飾り穴周縁湾曲部よりホイール軸方向内側にずれた部分からハブ取付け部まで延びているため、飾り穴周縁湾曲部と該飾り穴周縁湾曲部からホイール軸方向内側にずれた部分とをつなぐ傾斜壁と、突起部の頂壁との境界部に、過大な応力(曲げ応力)が生じやすく、ホイールディスクの耐久性を確保することが困難である。また、突起部がハブ取付けボルト穴が設けられるホイール半径方向位置よりホイール半径方向内側まで延びているため、ハブ取付けボルト穴と突起部とが干渉しないように、ハブ取付けボルト穴を隣り合う突起部の間に配置させる必要があり、スポーク部とハブ取付けボルト穴との間で互いにその数および配置に制約を受ける。

10

また、ハブ取付けボルト穴のホイール周方向両側に突起部があるため、ハブナット締め具をハブナットにアクセスさせるスペースが制限され(ハブナット締め具が突起部に干渉しやすいため)ハブナット締め付け作業が困難になる。

さらに、突起部が飾り穴周縁湾曲部よりホイール軸方向内側にずれた部分からハブ取付けボルト穴が設けられるホイール半径方向位置よりホイール半径方向外側まで延びている場合、あるいは、突起部が飾り穴周縁湾曲部よりホイール軸方向内側にずれた部分からハブ取付けボルト穴が設けられるホイール半径方向位置のホイール半径方向中間部まで延びている場合には、突起部とハブ取付けボルト穴が設けられるハブ取付け部との境界部に応力集中が生じやすく耐久性が低下する。

20

(b) 特許文献1のFIG. 4に示す突起部

突起部がハブ取付けボルト穴が設けられるホイール半径方向位置よりホイール半径方向内側まで延びているため、ハブ取付けボルト穴と突起部とが干渉しないように、ハブ取付けボルト穴を隣り合う突起部の間に位置させる必要があり、スポーク部とハブ取付けボルト穴とにその数および配置に制約を受ける。

また、ハブ取付けボルト穴のホイール周方向両側に突起部があるため、ハブナット締め具をハブナットにアクセスさせるスペースが制限され(ハブナット締め具が突起部に干渉しやすいため)ハブナット締め付け作業が困難になる。

さらに、突起部が飾り穴周縁湾曲部からハブ取付けボルト穴が設けられるホイール半径方向位置よりホイール半径方向外側まで延びている場合、あるいは、突起部が飾り穴周縁湾曲部からハブ取付けボルト穴が設けられるホイール半径方向位置のホイール半径方向中間部まで延びている場合には、突起部とハブ取付けボルト穴が設けられるハブ取付け部との境界部に応力集中が生じやすく耐久性が低下するとともに、スポーク部の剛性も確保し難い。

30

また、突起部の頂壁のホイール軸方向位置をホイール軸方向外側にずらし突起部の頂壁をその他のディスク部分よりホイール軸方向外側に位置させると、突起部の頂壁およびその近傍の突起部の板厚が薄くなり、突起部の強度を確保することが困難になる。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0004】

【特許文献1】米国特許出願公開第2006/0197371号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、スポーク部の剛性および耐久性向上に有効な突起形状を設けつつ、突起形状とハブ取付け部との境界部の耐久性を確保し、かつスポーク部とハブ取付けボルト穴の数と配置とが互いに制約を受けないようにすることができハブナット締め付け作業が容易になる自動車用ホイールディスクを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

## 【0006】

上記目的を達成する本発明はつぎの通りである。

(1) ハブ穴(11)の周囲に設けられる平板状のハブ取付け部(12)と、前記ハブ取付け部(12)からホイール半径方向外側に放射状に延び、スポーク底壁(13a)とスポーク側部(13b)とを有する複数のスポーク部(13)と、

前記複数のスポーク部(13)間に位置する飾り穴(15)と、ホイール半径方向外側端部に位置し前記複数のスポーク部(13)のホイール半径方向外側端部をホイール周方向に連結するディスク外周部(14)と、前記ディスク外周部(14)よりホイール半径方向内側で前記飾り穴(15)のホイール周方向両側に位置する一対のスポーク側部(13b)どうしを連結する連結壁(16)と

10

を有し、

前記スポーク底壁(13a)は、前記ハブ取付け部(12)からホイール軸方向外側に延びる底壁傾斜部(13a1)と、該底壁傾斜部(13a1)からホイール半径方向外側に延びる底壁本体部(13a2)と、を有しており、

前記スポーク側部(13b)は、前記スポーク底壁(13a)のホイール周方向両端部からホイール軸方向に立ち上がるスポーク側壁(13b1)と、該スポーク側壁(13b1)のホイール軸方向端部からホイール周方向に延びるスポーク補強板(13b2)と、を含んでおり、

前記連結壁(16)は、飾り穴縁部(16a)と、飾り穴周縁湾曲部(16b)と、突起頂壁部(16c)と、を備えており、

20

前記飾り穴縁部(16a)は、前記飾り穴(15)のホイール周方向両側にある飾り穴縁部側部(16a1)と、前記飾り穴(15)のホイール半径方向内側にある飾り穴縁部内側部(16a2)と、を有しており、

前記飾り穴周縁湾曲部(16b)は、前記飾り穴縁部(16a)の飾り穴縁部内側部(16a2)のホイール半径方向内側端部に接続し該飾り穴縁部内側部(16a2)からホイール軸方向内側に湾曲する部分であり、

前記突起頂壁部(16c)は、前記飾り穴周縁湾曲部(16b)のホイール半径方向内側端部に該飾り穴周縁湾曲部(16b)の接線方向に接続し、前記飾り穴周縁湾曲部(16b)と前記ハブ取付け部(12)とをつなぎ、前記スポーク底壁(13a)の底壁傾斜部(13a1)よりホイール半径方向内側に突出しており、

30

前記突起頂壁部(16c)は、前記ハブ取付け部(12)からホイール軸方向外側に湾曲する頂壁湾曲部(16c1)と、該頂壁湾曲部(16c1)と前記飾り穴周縁湾曲部(16b)とをつなぐ頂壁傾斜部(16c2)と、を有しており、該頂壁傾斜部(16c2)は、ホイール半径方向断面視で、直線状に延びており、

前記突起頂壁部(16c)の、ホイール軸芯と直交する平面で切断した断面形状が、直線、または、該突起頂壁部(16c)の両側に位置する前記スポーク補強板(13b2)の曲率半径よりも大きな曲率半径の円弧もしくは楕円から構成されている、自動車用ホイールディスク(10)。

(2) 前記連結壁(16)の突起頂壁部(16c)の、前記ハブ取付け部(12)側端部のホイール周方向幅は、前記連結壁(16)の突起頂壁部(16c)の、ホイール半径方向中間部のホイール周方向幅より広がっている、(1)記載の自動車用ホイールディスク(10)。

40

(3) 前記スポーク側部(13b)のホイール軸方向幅の最大幅が、前記スポーク底壁(13a)の板厚の2倍から20倍の範囲内にある、(1)または(2)記載の自動車用ホイールディスク(10)。

(4) 前記飾り穴(15)と前記ディスク外周部(14)との間に移行部(14a)を有する、(1)~(3)のいずれかに記載の自動車用ホイールディスク(10)。

【発明の効果】

## 【0007】

50

上記(1)~(4)の自動車用ホイールディスクによれば、(i)連結壁の突起頂壁部が、飾り穴周縁湾曲部とハブ取付け部とをつなぐため、つぎの効果を得ることができる。突起頂壁部が、飾り穴周縁湾曲部よりホイール軸方向内側にずれた部分とハブ取付け部とをつなぐ場合に比べて(従来突起(a)の場合に比べて)、飾り穴周縁湾曲部と該飾り穴周縁湾曲部からホイール軸方向内側にずれた部分とをつなぐ傾斜壁と、突起頂壁部との境界部に、過大な応力が生じることを抑制でき、ホイールディスクの耐久性を確保することができる。

また、(ii)突起頂壁部の、ホイール軸芯と直交する平面で切断した断面形状が、直線、または、突起頂壁部の両側に位置するスポーク補強板の曲率半径よりも大きな曲率半径の円弧もしくは楕円から構成されているため、つぎの効果を得ることができる。

突起頂壁部の、ホイール軸芯と直交する平面で切断した断面形状が、突起頂壁部の両側に位置するスポーク補強板の曲率半径と同一の曲率半径の凸円弧形状である場合に比べて(従来突起(b)の場合に比べて)、ホイール使用時において、スポーク部が変形するときの中立軸から突起頂壁部の最遠部までの距離が近くなる。そのため、突起頂壁部とハブ取付け部との境界部の応力を小さくすることができホイールディスクの耐久性を確保することができる。

#### 【0008】

上記(2)の自動車用ホイールディスクによれば、連結壁の突起頂壁部の、ハブ取付け部側端部のホイール周方向幅が、連結壁の突起頂壁部の、ホイール半径方向中間部のホイール周方向幅より広がっているため、最も応力が集中しやすい突起頂壁部とハブ取付け部との境界部の応力を小さくすることができるとともに、スポーク部の剛性がさらに向上できる。

#### 【0009】

上記(3)の自動車用ホイールディスクによれば、ホイールディスクの剛性、耐久性、および成形性を確保できる。

#### 【0010】

上記(4)の自動車用ホイールディスクによれば、ディスク外周部の剛性を向上でき、さらに、ホイールディスクのリムとの組付けが容易となる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0011】

【図1】本発明実施例の自動車用ホイールディスクの曲面を表示した正面図である。

【図2】本発明実施例の自動車用ホイールディスクの、リムと溶接されている状態の断面図である。

【図3】本発明実施例の自動車用ホイールディスクの、曲面を表示した斜視図である。

【図4】突起頂壁部の断面形状が直線から構成されている場合の、図2のX-X線断面図である。

【図5】突起頂壁部の断面形状が突起頂壁部の両側に位置するスポーク補強板の曲率半径よりも大きな曲率半径の円弧もしくは楕円から構成されている場合の、図2のX-X線断面図である。

【図6】突起頂壁部の断面形状が突起頂壁部の両側に位置するスポーク補強板の曲率半径よりも大きな曲率半径の円弧もしくは楕円から構成されている場合で、突起頂壁部のホイール周方向中間部に凸部が2個設けられている場合の、図2のX-X線断面図である。

【図7】突起頂壁部の断面形状が直線から構成されている場合で、突起頂壁部のホイール周方向中間部に凹部が1個設けられている場合の、図2のX-X線断面図である。

【図8】突起頂壁部の断面形状が直線から構成されている場合で、突起頂壁部のホイール周方向中間部に凸部が1個設けられている場合の、図2のX-X線断面図である。

【図9】本発明実施例の突起頂壁部およびスポーク側部(実線)と従来の突起部(点線)との比較図である。

【図10】本発明実施例の自動車用ホイールディスクの、ホイール半径方向で突起頂壁部のホイール周方向長さが一定とされている場合の、図2のB視概略図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】本発明実施例の自動車用ホイールディスクの、ホイール半径方向で突起頂壁部のホイール周方向長さが一定とされている場合の、図 2 の A 視概略図である。

【図 1 2】本発明実施例の自動車用ホイールディスクの、突起頂壁部のホイール周方向長さがホイール半径方向内側にいくにつれて大とされている場合の、図 2 の B 視概略図である。

【図 1 3】本発明実施例の自動車用ホイールディスクの、突起頂壁部のホイール周方向長さがホイール半径方向内側にいくにつれて大とされている場合の、図 2 の A 視概略図である。

【図 1 4】本発明実施例の自動車用ホイールディスクの、突起頂壁部のホイール周方向長さが、ホイール半径方向中間部よりホイール半径方向外側端部が大とされておりホイール半径方向内側端部がホイール半径方向外側端部より大とされている場合の、図 2 の B 視概略図である。

10

【図 1 5】本発明実施例の自動車用ホイールディスクの、突起頂壁部のホイール周方向長さが、ホイール半径方向中間部よりホイール半径方向外側端部が大とされておりホイール半径方向内側端部がホイール半径方向外側端部より大とされている場合の、図 2 の A 視概略図である。

【図 1 6】本発明実施例の自動車用ホイールディスクの、突起頂壁部のホイール周方向長さが、ホイール半径方向内側よりホイール半径方向外側にいくにつれて小となり、飾り穴周縁湾曲部との接続部で「0」とされている場合の、図 2 の B 視概略図である。

【図 1 7】本発明実施例の自動車用ホイールディスクの、突起頂壁部のホイール周方向長さが、ホイール半径方向内側よりホイール半径方向外側にいくにつれて小となり、飾り穴周縁湾曲部との接続部で「0」とされている場合の、図 2 の A 視概略図である。

20

【図 1 8】本発明実施例の自動車用ホイールディスクの、突起頂壁部のホイール周方向長さが、ホイール半径方向内側よりホイール半径方向外側にいくにつれて小となり、ホイール半径方向中間部で「0」とされている場合の、図 2 の B 視概略図である。

【図 1 9】本発明実施例の自動車用ホイールディスクの、突起頂壁部のホイール周方向長さが、ホイール半径方向内側よりホイール半径方向外側にいくにつれて小となり、ホイール半径方向中間部で「0」とされている場合の、図 2 の A 視概略図である。

【図 2 0】本発明実施例の自動車用ホイールディスクの、リムと溶接されている状態の、飾り穴とディスク外周部との間に移行部がある場合の部分断面図である。

30

【図 2 1】本発明実施例の自動車用ホイールディスクの、リムと溶接されている状態の、飾り穴とディスク外周部との間に移行部がある場合の部分断面図である。

【図 2 2】本発明実施例の自動車用ホイールディスクのスポーク部の、スポーク側壁がスポーク底壁からホイール軸方向外側に延びている場合における、ホイール半径方向と直交する面で切断したときの断面図である。

【図 2 3】本発明実施例の自動車用ホイールディスクのスポーク部の、スポーク側壁がスポーク底壁からホイール軸方向内側に延びている場合における、ホイール半径方向と直交する面で切断したときの断面図である。

【図 2 4】本発明とは異なる一般的な自動車用ホイールディスクの形状を示す断面図である。

40

【図 2 5】本発明とは異なる一般的な自動車用ホイールディスクの形状を示す正面図である。

【図 2 6】本発明実施例の自動車用ホイールディスクの、スポーク部に波打ち部が設けられている場合の、リムと溶接されている状態の断面図である。

【図 2 7】本発明実施例の自動車用ホイールディスクの、連結壁の突起頂壁部が、ホイール半径方向に、飾り穴周縁湾曲部からハブ取付け部のホイール半径方向外側端部まで延びている場合の、曲面を表示した正面図である。

【図 2 8】図 3 の、連結壁とその近傍のみを示す部分拡大図である。

【図 2 9】図 2 の、連結壁とその近傍のみを示す部分拡大図である。

【発明を実施するための形態】

50

## 【 0 0 1 2 】

以下に、図 1 ~ 図 2 9 を参照して、本発明実施例の自動車用ホイールディスクを説明する。

本発明実施例の自動車用ホイールディスク（以下、単に、ホイールディスクまたはディスクともいう）10 は、乗用車、トラック、バス、商用車等に用いられるホイールディスクである。ホイールディスク10 は、板（たとえば鋼板）から成形（たとえばプレス成形）によって作られるホイールディスクが対象であり、鋳造ホイールは含まない。ホイールディスク10 は、図 2 に示すように、環状のリム（タイヤを保持する部品）20 と溶接されてホイール1 となる。

## 【 0 0 1 3 】

リム20 は、図 2 に示すように、内側フランジ部21、内側ビードシート部22、内側サイドウォール部23、ドロップ部24、外側サイドウォール部25、外側ビードシート部26、外側フランジ部27と、を備える。内側フランジ部21、内側ビードシート部22、内側サイドウォール部23は、外側サイドウォール部25、外側ビードシート部26、外側フランジ部27よりも、ホイール1 を車両に装着した際にホイール軸方向で車両の内側に近い側に位置する。

## 【 0 0 1 4 】

ホイールディスク10 は、図 1 に示すように、ハブ穴11 と、ハブ取付け部12 と、スポーク底壁13a とスポーク側部13b とを備えるスポーク部13 と、ディスク外周部14 と、飾り穴15 と、連結壁16 と、を有する。ホイールディスク10 は、図 2 4、図 2 5 に示すような、一般的な自動車用ホイールディスクに採用されている、ハブ取付け部12 のホイール半径方向外側でホイール周方向に連続しホイール軸方向に突出した環状突起部Zを、有していない。

## 【 0 0 1 5 】

ハブ穴11 は、図 1 に示すように、ホイールディスク10 のホイール半径方向中央部に設けられている。

ハブ取付け部12 は、ハブ穴11 の周囲に設けられている。ハブ取付け部12 は、平板状（略平板状を含む）であり、ホイール軸方向（ホイールディスク10 の軸芯）と直交またはほぼ直交する平面内にある。ハブ取付け部12 のホイール半径方向中間部には、ハブ取付けボルト穴12a が複数設けられている。ハブ取付けボルト穴12a は、ホイール周方向に等間隔にたとえば5個設けられている。ただし、ハブ取付けボルト穴12a の数は、5個に限定されるものではなく、3個、4個でもよく、6個以上であってもよい。ハブから延びてくるハブ取付けボルト（両方共に図示略）をハブ取付けボルト穴12a に挿通し、ハブ取付けボルトに図示略のハブナットを螺合することにより、ホイールディスク10（ホイール1）はハブに固定される。図 1 および図 2 に示すように、ハブ取付け部12 には、ハブ取付け部12 の剛性向上、耐久性向上などのために、互いのハブ取付けボルト穴12a をつなぐ不連続の環状でかつ僅か（0.3mm ~ 5mm 程度）にホイール軸方向外側に凸状に膨らんだアーチバンド12b と、スポーク底壁13a とハブ取付けボルト穴12a とをつなぐホイール軸方向外側への膨らみ（サブリップ17a）とが、設けられている。

ハブ取付け部12 の外周部12c（ハブ取付け部12 とスポーク底壁13a との境界部）は、図 1 に示すように、サブリップ17a とスポーク側部13b と連結壁16 を除いて円形をなしている。

ハブ取付け部12 のホイール軸方向内側の面は、図 2 に示すように、ホイール軸方向で、ディスク外周部14 のホイール軸方向外側とホイール軸方向内側との間にある。

## 【 0 0 1 6 】

スポーク部13 は、ハブ取付け部12 からホイール半径方向外側にディスク外周部14 まで放射状に延びている。スポーク部13 は、図 1 に示すように、複数設けられている。スポーク部13 は、ホイール周方向に等間隔にたとえば5個設けられている。ただし、スポーク部13 の数は5個に限定されるものではなく、複数設けられていれば、3個、4個で

10

20

30

40

50

もよく、6個以上であってもよい。

図2および図26に示すように、スポーク部13のホイール半径方向外側端部は、ホイール軸方向内側に折り返されてディスク外周部14と接続する外周側曲面接続部Rを形成している。また、スポーク部13のホイール半径方向内側端部近傍は、内周側曲面接続部rでホイール軸方向内側に折り返されている。ホイール半径方向で、スポーク部13のホイール半径方向中間部（ホイール半径方向で外周側曲面接続部Rと内周側曲面接続部rとの間）は、ホイール軸方向に直交する方向（ホイール軸方向に略直交する方向を含む）に延びており、スポーク部13のホイール半径方向中間部の半径方向両端部はホイール軸方向でほぼ同じ位置にある。

【0017】

スポーク部13のホイール半径方向中間部がホイール軸方向に直交する方向に延びているため、車両走行時にタイヤ（リム20）に横荷重が作用した場合、スポーク部13には大きな曲げモーメントが作用する。この大きな曲げモーメントによるスポーク部13の変形抑制および耐久性を向上させるため、スポーク部13は、図1および図3、図22、図23に示すように、スポーク底壁13aと、スポーク側部13bと、を備える。

【0018】

スポーク底壁13aは、ハブ取付け部12からホイール半径方向外側に放射状に延びている。スポーク底壁13aは、図3、図28、図29に示すように、ハブ取付け部12の外周部12cからホイール軸方向外側に延びる底壁傾斜部13a1と、底壁傾斜部13a1からホイール半径方向外側に延びる底壁本体部13a2と、を有している。

底壁傾斜部13a1は、ハブ取付け部12からホイール軸方向外側に湾曲するスポーク底壁内周湾曲部13a1-1と、スポーク底壁内周湾曲部13a1-1と底壁本体部13a2との間にホイール半径方向断面視で直線状または略直線状に延びるスポーク底壁内周傾斜部13a1-2と、を有する。

図2では、底壁本体部13a2は、ホイール軸方向と直交またはほぼ直交する方向に延びている。ただし、図26に示すように、底壁本体部13a2に、底壁本体部13a2の一部が波打った波打ち部18が設けられていてもよい。波打ち部18は、波打ち部18が設けられない場合に比べて底壁本体部13a2をホイール軸方向外側に変位させた部分であり、スポーク部13のホイール半径方向と直交する面で切断したときの断面におけるホイール1の軸と直交しかつ各スポーク部13のホイール半径方向と直交する軸まわりの断面係数を小さくする部分である。スポーク部13に波打ち部18が設けられているため、波打ち部18が設けられていない場合に比べて、スポーク部13の波打ち部18が設けられている部位の剛性を下げることができ、スポーク部13の内周側曲面接続部rおよびスポーク部13とディスク外周部14との接続部（外周側曲面接続部R）にかかる応力集中を分散してホイール1の耐久性を向上させることができる。

スポーク底壁13aは、ホイール半径方向と直交する面で切断したときの断面視で、ホイール周方向（スポーク部13の幅方向）に延びている。

【0019】

スポーク側部13bは、図3に示すように、スポーク側壁13b1と、スポーク補強板13b2と、を有する。

スポーク側壁13b1は、スポーク底壁13aのホイール周方向両側端部から、スポーク底壁13aから離れる方向かつホイール軸方向に延びている（立ち上がっている）。スポーク側壁13b1は、図22に示すように、スポーク底壁13aからホイール軸方向外側に延びていてもよく、図23に示すように、スポーク底壁13aからホイール軸方向内側に延びていてもよい。なお、図22、図23において、OUTはホイール軸方向外側を示している。なお、本発明実施例および図示例では、特にことわりの無い限り、スポーク側壁13b1がスポーク底壁13aからホイール軸方向外側に延びている場合を説明する。スポーク補強板13b2は、図22、図23に示すように、スポーク側壁13b1のスポーク底壁側と反対側のホイール軸方向端部から、ホイール軸方向からホイール周方向に向かって湾曲しスポーク部13のホイール周方向幅を大にする方向にホイール周方向に延び

10

20

30

40

50

、後述の飾り穴縁部 1 6 a につながっている。

【 0 0 2 0 】

スポーク部 1 3 は、図 2 および図 2 6 に示すように、ハブ取付け部 1 2 およびディスク外周部 1 4 よりホイール軸方向外側に位置している。そのため、ホイール 1 を車両に取付けて車重がかかると、荷重のかかる接地側のスポーク部 1 3 には、ホイール軸方向内側への曲げが生じる。このとき、スポーク側壁 1 3 b 1 がスポーク底壁 1 3 a からホイール軸方向外側に延びている場合、スポーク補強板 1 3 b 2 にはホイール半径方向に引っ張り応力が働き荷重を支えるため、剛性を確保しやすい。また、スポーク側壁 1 3 b 1 がスポーク底壁 1 3 a からホイール軸方向内側に延びている場合、スポーク補強板 1 3 b 2 にはホイール半径方向に圧縮応力が働くため、飾り穴 1 5 との境界部の穴抜き加工による微小亀裂の影響を受けにくく、耐久性が向上する。

10

【 0 0 2 1 】

スポーク側部 1 3 b の飾り穴縁部 1 6 a を含んだホイール軸方向幅 H は、ホイール 1 の剛性を効果的に向上させるために、図 2 および図 2 6 に示すように、飾り穴 1 5 のホイール半径方向内側端部の近傍部分で最大である。スポーク側部 1 3 b の飾り穴縁部 1 6 a を含んだホイール軸方向幅 H の最大幅は、スポーク底壁 1 3 a の板厚の 2 倍から 2 0 倍の範囲内にある。なお、スポーク側部 1 3 b の飾り穴縁部 1 6 a を含んだホイール軸方向幅 H の最大幅は、スポーク底壁 1 3 a の板厚の 4 倍から 1 0 倍の範囲内にあることが望ましい。その理由は、ホイール 1 の剛性も高く、ホイールディスク 1 0 の成形性も良いからである。

20

図 2 では、スポーク側部 1 3 b の飾り穴縁部 1 6 a を含んだホイール軸方向幅 H は、最大となる部位からホイール半径方向外側にいくにつれて狭くなっているが、部分的に広がっていてもよい。

【 0 0 2 2 】

ディスク外周部 1 4 は、図 3 に示すように、ホイールディスク 1 0 のホイール半径方向外側端部（その近傍も含む）に位置する。ディスク外周部 1 4 は、リング状であり、複数のスポーク部 1 3 のホイール半径方向外側端部をホイール周方向に連結する。ディスク外周部 1 4 は、円筒状であり、ホイール軸方向の全長で同一またはほぼ同一の直径となっている。

図 2 に示すように、ディスク外周部 1 4 は、リム 2 0 のドロップ部 2 4 でリム 2 0 と嵌合し、溶接等によりリム 2 0 に固定（接合）されている。ただし、リム 2 0 との嵌合部は、内側ビードシート部 2 2 または外側ビードシート部 2 6 などドロップ部 2 4 以外の部位でもよい。

30

【 0 0 2 3 】

ディスク外周部 1 4 は、飾り穴 1 5 に隣接するホイール軸方向内側の周方向位置 W 1（図 1 参照）のみでリム 2 0 に接合されていてもよく、スポーク部 1 3 のホイール半径方向外側に隣接するホイール軸方向内側の周方向位置 W 2（図 1 参照）のみでリム 2 0 に接合されていてもよく、飾り穴 1 5 とスポーク部 1 3 のホイール半径方向外側との間に隣接するホイール軸方向内側の周方向位置 W 3（図 1 参照）のみでリム 2 0 に接合されていてもよく、ホイール軸方向内側の周方向位置 W 1，W 2，W 3 のうちどれか 2 箇所（W 1 と W 2、または、W 1 と W 3、あるいは、W 2 と W 3）でリム 2 0 に接合されていてもよく、ホイール軸方向内側の周方向位置 W 1，W 2，W 3 の全てでリム 2 0 に接合されていてもよい。

40

ディスク外周部 1 4 が周方向位置 W 1 のみでリム 2 0 に溶接にて接合される場合、周方向位置 W 2 に比べて剛性の小さい位置で溶接されることになり、溶接部の応力集中が緩和され、ホイール 1 の疲労耐久性が向上する。

ディスク外周部 1 4 が周方向位置 W 2 のみでリム 2 0 に溶接にて接合される場合、リム 2 0 からの力がスポーク部 1 3 を通して確実にハブ取付け部 1 2 に伝達される。

ディスク外周部 1 4 が周方向位置 W 3 のみでリム 2 0 に溶接にて接合される場合、飾り穴 1 5 をディスク外周部 1 4 になる部分のプレス成形より先に形成した場合であっても、周

50

方向位置W3のプレス成形後のホイール軸方向位置は安定しており、溶接を確実にこなうことができる。

【0024】

ディスク外周部14が溶接によりリム20に接合される場合、溶接のホイール軸方向位置Wは、ディスク外周部14のホイール軸方向内側(図2、図20、図21参照)であってもよく、ディスク外周部14のホイール軸方向外側(図示せず)であってもよく、ディスク外周部14のホイール軸方向内側とホイール軸方向外側の両方であってもよい。

【0025】

飾り窓15は、図1に示すように、ホイール周方向に隣り合うスポーク部13, 13の間に、ホイール周方向に等間隔に、スポーク部13の数と同数設けられている。飾り穴15のホイール半径方向外側端部分15aは、飾り穴15のうち最もディスク軸方向内側になっている。図2および図26では、飾り穴15の、ホイール半径方向外側端部分15aは、ディスク外周部14に達し、ディスク外周部14に直接接続している。ただし、図20および図21に示すように、飾り穴15とディスク外周部14との間に、テーパ状または段付き状の移行部14aがあってもよい。

【0026】

図20では、移行部14aが段付き状であり、移行部14aの飾り穴15側の直径がディスク外周部14側の直径より大きく、飾り穴15の外周部のホイール半径方向外側端部分15aが、ディスク外周部14の外周面より半径方向外側にある。ディスク外周部14の外周面と移行部14aの外周面との半径の差(段付きの量)d1は、ディスク外周部14の板厚(例えば5mm、さらに一般的には、2.5mm~8mm)より小さいことが望ましい。さらに望ましくは、段付きの量d1は、0.5mm以上でディスク外周部14の板厚以下が望ましい。段付きの量d1が0.5mm以上でディスク外周部14の板厚以下であると、ディスク外周部14の剛性が向上し、結果としてホイール1の耐久性が向上する。また、移行部14aの段付き部分により、リム20とホイールディスク10の組付け時にリム20とホイールディスク10とのホイール軸方向の位置決めが容易となる。段付きの量d1が0.5mmより小さいとホイール軸方向の位置決め効果が少なくなってしまう。段付きの量d1がディスク外周部14の板厚より大きくてもよいが、ホイールディスク10の成形性が悪化する。

【0027】

また、図21では、移行部14aが段付き状であり、移行部14aの飾り穴15側の直径がディスク外周部14側の直径より小さく、飾り穴15の外周部のホイール半径方向外側端部分15aが、ディスク外周部14の外周面より半径方向内側にある。ディスク外周部14の外周面と移行部14aの外周面との半径の差(段付きの量)d2は、ディスク外周部14の板厚(例えば5mm、さらに一般的には、2.5mm~8mm)より小さいことが望ましい。さらに望ましくは、段付きの量d2は、0.5mm以上でディスク外周部14の板厚以下が望ましい。段付きの量d2が0.5mm以上でディスク外周部14の板厚以下であると、ディスク外周部14の剛性が向上し、結果としてホイール1の耐久性が向上する。また、移行部14aの直径がディスク外周部14の直径より小さくなっているため、リム20とホイールディスク10の組付け時にリム20とホイールディスク10との嵌合が容易となる。段付きの量d2が0.5mmより小さいと、リム20とホイールディスク10との嵌合が締め嵌めとなっているため、段付きがなくなるようにホイールディスク10が変形して、そのため段付きの効果が少なくなる。段付きの量d2がディスク外周部14の板厚より大きくてもよいが、ホイールディスク10の成形性が悪化するとともに、飾り穴15が小さくなり意匠性が低下する。

【0028】

連結壁16は、図3に示すように、ディスク外周部14よりホイール半径方向内側で飾り穴15のホイール周方向両側に位置する一对のスポーク側部13bどうしを連結する。連結壁16は、飾り穴縁部16aと、飾り穴周縁湾曲部16bと、突起頂壁部16cと、を備える。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 9 】

飾り穴縁部 1 6 a は、図 2 8 に示すように、飾り穴 1 5 のホイール周方向両側にある飾り穴縁部側部 1 6 a 1 と、飾り穴 1 5 のホイール半径方向内側にある飾り穴縁部内側部 1 6 a 2 と、を有する。

飾り穴縁部側部 1 6 a 1 は、ホイール周方向で、飾り穴 1 5 とスポーク補強板 1 3 b 2 との間にある。飾り穴縁部側部 1 6 a 1 のスポーク補強板 1 3 b 2 側端部は、スポーク補強板 1 3 b 2 にスポーク補強板 1 3 b 2 の接線方向に接続している（飾り穴縁部側部 1 6 a 1 とスポーク補強板 1 3 b 2 とは滑らかに連なっている）。

飾り穴縁部内側部 1 6 a 2 は、ホイール半径方向外側端部で飾り穴縁部側部 1 6 a 1 のホイール半径方向内側端部に接続している。

10

## 【 0 0 3 0 】

飾り穴周縁湾曲部 1 6 b は、飾り穴縁部内側部 1 6 a 2 のホイール半径方向内側端部に飾り穴縁部内側部 1 6 a 2 の接線方向に接続しており、飾り穴縁部内側部 1 6 a 2 からホイール軸方向内側に湾曲する部分である。

## 【 0 0 3 1 】

突起頂壁部 1 6 c は、図 2 9 に示すように、飾り穴周縁湾曲部 1 6 b のホイール半径方向内側端部に飾り穴周縁湾曲部 1 6 b の接線方向に接続している。突起頂壁部 1 6 c は、飾り穴周縁湾曲部 1 6 b からホイール半径方向内側かつホイール軸方向内側に延びている。突起頂壁部 1 6 c は、飾り穴周縁湾曲部 1 6 b とハブ取付け部 1 2 とをつなぐ。突起頂壁部 1 6 c は、スポーク底壁 1 3 a の底壁傾斜部 1 3 a 1 よりホイール半径方向内側に突出している（位置している）。突起頂壁部 1 6 c は、ホイール半径方向に、飾り穴周縁湾曲部 1 6 b からハブ取付け部 1 2 まで延びている。

20

突起頂壁部 1 6 c は、ホイール半径方向に、飾り穴周縁湾曲部 1 6 b から、ハブ取付け部 1 2 のホイール半径方向でハブ取付けボルト穴 1 2 a のホイール半径方向外側端部を結ぶホイール中心を中心とする円弧より内径側まで延びていてもよく、図 1 ~ 図 3 に示すように、ハブ取付け部 1 2 のホイール半径方向でハブ取付けボルト穴 1 2 a のホイール半径方向外側端部を結ぶホイール中心を中心とする円弧まで延びていてもよく、図 2 7 に示すように、ハブ取付け部 1 2 のホイール半径方向の最外径部まで延びていてもよい。図 2 7 に示すように、突起頂壁部 1 6 c は、突起頂壁部 1 6 c とハブ取付け部 1 2 とが接する部分を除き、スポーク底壁 1 3 a の底壁傾斜部 1 3 a 1 よりホイール半径方向内側に突出している。突起頂壁部 1 6 c は、周囲のディスク部分に滑らかに連なっている。

30

## 【 0 0 3 2 】

突起頂壁部 1 6 c は、図 3、図 2 8、図 2 9 に示すように、ハブ取付け部 1 2 からホイール軸方向外側に湾曲する頂壁湾曲部 1 6 c 1 と、頂壁湾曲部 1 6 c 1 と飾り穴周縁湾曲部 1 6 b とをつなぐ頂壁傾斜部 1 6 c 2 と、を有する。

ホイール半径方向断面視で、ハブ取付け部 1 2 と頂壁湾曲部 1 6 c 1、頂壁湾曲部 1 6 c 1 と頂壁傾斜部 1 6 c 2、および、頂壁傾斜部 1 6 c 2 と飾り穴周縁湾曲部 1 6 b は、滑らかに連なっている。

頂壁傾斜部 1 6 c 2 は、図 2 9 に示すように、ホイール半径方向断面視で、直線状（ほぼ直線状を含む）に延びている。頂壁傾斜部 1 6 c 2 は、スポーク底壁内周傾斜部 1 3 a 1 - 2 よりホイール半径方向内側に位置している。

40

## 【 0 0 3 3 】

突起頂壁部 1 6 c の、ホイール軸芯と直交する平面で切断した断面図（図 2 の切断面 X - X の断面図）を、図 4 から図 8 に示す。

突起頂壁部 1 6 c は、図 4 ~ 図 8 に示すように、突起頂壁部 1 6 c のホイールの周方向両側に位置する一対のスポーク補強板 1 3 b 2 に滑らかに連なっている。突起頂壁部 1 6 c のホイールの周方向両側に位置する一対のスポーク補強板 1 3 b 2 のホイール半径方向長さは、ホイール半径方向内側（ホイール軸方向内側）にいくにつれて小になっている。なお、突起頂壁部 1 6 c の両側に位置する一対のスポーク補強板 1 3 b 2 のホイール半径方向長さは、ホイール半径方向内側端（ホイール軸方向内側端）でゼロになっていてもよい

50

。 【 0 0 3 4 】

突起頂壁部 1 6 c の、ホイール軸芯と直交する平面で切断した断面形状は、図 4 に示すように、直線から構成されていてもよく、図 5 に示すように、突起頂壁部 1 6 c の両側に位置するスポーク補強板 1 3 b 2 の曲率半径よりも大きな曲率半径の円弧もしくは楕円から構成されていてもよい。また、図 6 ~ 図 8 に示すように、突起頂壁部 1 6 c のホイール周方向中間部には、ホイール半径方向内側に凹となる凹部 1 6 c 3 - 1 または凸となる凸部 1 6 c 3 - 2 が少なくとも 1 個設けられていてもよい。

なお、図 5 では、突起頂壁部 1 6 c がホイール半径方向内側に湾曲しているが、突起頂壁部 1 6 c はホイール半径方向外側に湾曲していてもよい。また、凹部 1 6 c 3 - 1 または凸部 1 6 c 3 - 2 のホイール周方向長さ（幅）は、ホイール半径方向で一定とされていてもよく一定とされていなくてもよい。

10

【 0 0 3 5 】

図 9 は、従来の突起部 1 6 '（単一の曲率半径の凸円弧状の頂壁を備えた突起部）の形状を点線で示し、本発明の突起頂壁部 1 6 c と突起頂壁部 1 6 c に接続するスポーク補強板 1 3 b 2 の形状を実線で示し、従来の突起部 1 6 ' の形状と、本発明の突起頂壁部 1 6 c と突起頂壁部 1 6 c に接続するスポーク補強板 1 3 b 2 との形状とを、比較したものである。

従来、一对の側壁 1 6 a ' は単一の曲率半径の凸円弧状の頂壁 1 6 b ' でつながれていた。しかし、本発明では、一对のスポーク補強板 1 3 b 2 は、断面視で直線または突起頂壁部 1 6 c の両側に位置するスポーク補強板 1 3 b 2 の曲率半径よりも大きな曲率半径の円弧もしくは楕円から構成される突起頂壁部 1 6 c で繋がれている。このようにすることで、スポーク部 1 3 の曲げ変形時の中立軸 Y - Y から突起頂壁部 1 6 c までの距離 L が中立軸 Y - Y から頂壁 1 6 b ' までの距離 L ' より小さくなるとともに、突起頂壁部 1 6 c のホイール周方向長さ（幅）M が頂壁 1 6 b ' のホイール周方向長さ（幅）M ' より広がり、突起頂壁部 1 6 c の面積が大きくなるのでスポーク部 1 3 の剛性を確保し易い。さらに、一对の側壁 1 6 a ' の間隔より、一对のスポーク補強板 1 3 b 2 の間隔を大にすることにより、突起頂壁部 1 6 c の面積はさらに大きくなり、スポーク部 1 3 の剛性を確保し易い。

20

【 0 0 3 6 】

突起頂壁部 1 6 c のホイール周方向長さ（幅）M は、( i ) 図 2 8 に示すように、ホイール半径方向内側端部（ホイール軸方向内側端部）がホイール半径方向中間部（ホイール軸方向中間部）より大でホイール半径方向外側端部（ホイール軸方向内側端部）がホイール半径方向内側端部（ホイール軸方向内側端部）より大とされていてもよく、( i i ) 図 1 0、図 1 1 に示すように、ホイール半径方向（ホイール軸方向）で一定とされていてもよく、( i i i ) 図 1 2、1 3 に示すように、ホイール半径方向外側（ホイール軸方向外側）からホイール半径方向内側（ホイール軸方向内側）にいくにつれて大とされていてもよく、( i v ) 図 1 4、1 5 に示すように、ホイール半径方向外側端部（ホイール軸方向内側端部）がホイール半径方向中間部（ホイール軸方向中間部）より大でホイール半径方向内側端部（ホイール軸方向内側端部）がホイール半径方向外側端部（ホイール軸方向外側端部）より大とされていてもよく、( v ) 図 1 6 ~ 図 1 9 に示すようにホイール半径方向内側（ホイール軸方向内側）からホイール半径方向外側（ホイール軸方向外側）にいくにつれて小となりホイール半径方向中間部（ホイール軸方向中間部）あるいは飾り穴周縁湾曲部 1 6 b との接続部で「0」とされていてもよい。

30

40

なお、図 1 0、図 1 2、図 1 4、図 1 6、図 1 8 は、突起頂壁部 1 6 c をホイール半径方向内側から見た形状（図 2 の矢視 B）を示し、図 1 1、図 1 3、図 1 5、図 1 7、図 1 9 は、突起頂壁部 1 6 c をホイール軸方向外側から見た形状（図 2 の矢視 A）を示している。

。 【 0 0 3 7 】

つぎに、本発明実施例の作用を説明する。

50

本発明実施例では、連結壁 16 の突起頂壁部 16 c が、連結壁 16 の飾り穴周縁湾曲部 16 b とハブ取付け部 12 とをつなぐため、つぎの効果を得ることができる。

突起頂壁部 16 c が、飾り穴周縁湾曲部 16 b よりホイール軸方向内側にずれた部分とハブ取付け部とをつなぐ場合に比べて（従来突起（a）の場合に比べて）、飾り穴周縁湾曲部 16 b と飾り穴周縁湾曲部 16 b からホイール軸方向内側にずれた部分とをつなぐ傾斜壁と、突起頂壁部 16 c との境界部に、過大な応力が生じることを抑制でき、ホイールディスクの耐久性を確保することができる。

【0038】

突起頂壁部 16 c の、ホイール軸芯と直交する平面で切断した断面形状が、直線、または、突起頂壁部 16 c の両側に位置するスポーク補強板 16 b 2 の曲率半径よりも大きな曲率半径の円弧もしくは楕円から構成されているため、つぎの効果を得ることができる。

突起頂壁部 16 c の、ホイール軸芯と直交する平面で切断した断面形状が、単一の曲率半径の凸円弧形状である場合に比べて（従来突起（b）の場合に比べて）、ホイール使用時において、スポーク部 13 が変形するときの中立軸から突起頂壁部 16 c の最遠部までの距離が近くなる。そのため、突起頂壁部 16 c とハブ取付け部 12 との境界部の応力を小さくすることができホイールディスク 10 の耐久性を確保することができる。

また、突起頂壁部 16 c が単一の曲率半径の凸円弧形状である場合に比べて（従来突起（b）の場合に比べて）、スポーク部 13 が変形するときの中立軸に対してはなれたところの突起頂壁部 16 c の断面積が大きくなり、スポーク部 13 が変形するときの中立軸から突起頂壁部 16 c までの距離 L が近くても、突起頂壁部 16 c およびスポーク部 13 の断面係数を確保することができ、ホイール 1 の剛性を確保する上で有利である。

【0039】

連結壁 16 の突起頂壁部 16 c が、ホイール半径方向に、飾り穴周縁湾曲部 16 b からハブ取付けボルト穴 12 a のホイール半径方向外側端部を結ぶホイール中心を中心とする円弧まで延びている場合、突起頂壁部 16 c が設けられていても突起頂壁部 16 c によってスポーク部 13 とハブ取付けボルト穴 12 a との位置関係および数が制約を受けることを防止できる。そのため、突起頂壁部 16 c が、ホイール半径方向に、飾り穴周縁湾曲部 16 b からハブ取付け部 12 のホイール半径方向中間部またはハブ取付け部 12 のホイール半径方向内側端部まで延びている場合と異なり、ホイールディスク 10 のデザインの自由度を向上させることができる（たとえば、4つのハブ取付けボルト穴 12 a に5つのスポーク部 13 など）。突起頂壁部 16 c がハブ取付け部 12 のホイール半径方向内側端部あるいは、ハブ取付け部 12 のホイール半径方向中間部まで延びている場合、ハブ取付けボルト穴 12 a の周方向の配置は、隣り合う飾り穴 15 間に限定される。

【0040】

ハブ取付けボルト穴 12 a 間に突起頂壁部 16 c が進入しないため、ハブナット締め具をハブナットにアクセスさせるときにハブナット締め具が突起頂壁部 16 c と干渉せず、ハブナット締め付け作業が従来に比べて容易になる。

【0041】

連結壁 16 の突起頂壁部 16 c の、ハブ取付け部 12 側端部のホイール周方向幅が、連結壁 16 の突起頂壁部 16 c の、ハブ取付け部 12 側端部以外の部分のホイール周方向幅より広がっている場合、最も応力が集中しやすい突起頂壁部 16 c とハブ取付け部 12 との境界部の応力を小さくすることができるとともに、スポーク部 13 の剛性がさらに向上できる。

【0042】

突起頂壁部 16 c のホイール周方向長さ（幅）が、ホイール半径方向内側からホイール半径方向外側にいくにつれて小となりホイール半径方向中間部あるいは飾り穴周縁湾曲部 16 b との接続部で「0」とされている場合、飾り穴 15 のホイール半径方向長さを大きくしてもホイール半径方向内側の飾り穴 15 の周縁から飾り穴周縁湾曲部 16 c までの距離（飾り穴縁部内側部 16 a 2 のホイール半径方向距離）を確保しやすいため、スポーク部 13 の剛性および耐久性を確保することが容易となる。

## 【 0 0 4 3 】

スポーク側部 1 3 b のホイール軸方向幅の最大幅 H が、スポーク底壁 1 3 a の板厚の 2 倍から 2 0 倍の範囲内にあるため、ホイールディスク 1 0 の剛性と耐久性、および成形性を確保できる。

## 【 0 0 4 4 】

飾り穴 1 5 とディスク外周部 1 4 との間に移行部 1 4 a を有する場合、ディスク外周部 1 4 の剛性を向上でき、さらに、ホイールディスク 1 0 のリム 2 0 との組付けが容易となる。

## 【 0 0 4 5 】

連結壁 1 6 の突起頂壁部 1 6 c が、ハブ取付け部 1 2 からホイール軸方向外側に湾曲する頂壁湾曲部 1 6 c 1 と、頂壁湾曲部 1 6 c 1 と飾り穴周縁湾曲部 1 6 b とをつなぐ頂壁傾斜部 1 6 c 2 と、を有するため、連結壁 1 6 の突起頂壁部 1 6 c によってハブ取付け部 1 2 と連結壁 1 6 の飾り穴周縁湾曲部 1 6 b とを滑らかにつなぐことができる。

10

## 【 0 0 4 6 】

スポーク底壁 1 3 a の底壁傾斜部 1 3 a 1 が、ハブ取付け部 1 2 からホイール軸方向外側に湾曲するスポーク底壁内周湾曲部 1 3 a 1 - 1 と、スポーク底壁内周湾曲部 1 3 a 1 - 1 とスポーク底壁 1 3 a の底壁本体部 1 3 a 2 とをつなぐスポーク底壁内周傾斜部 1 3 a 1 - 2 と、を有するため、スポーク底壁 1 3 a の底壁傾斜部 1 3 a 1 によってハブ取付け部 1 2 とスポーク底壁 1 3 a の底壁本体部 1 3 a 2 とを滑らかにつなぐことができる。

## 【 0 0 4 7 】

頂壁傾斜部 1 6 c 2 が、スポーク底壁内周傾斜部 1 3 a 1 - 2 よりホイール半径方向内側に位置しているため、スポーク部 1 3 の剛性を向上させることができる。

20

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 8 】

- 1 ホイール
- 1 0 ホイールディスク
- 1 1 ハブ穴
- 1 2 ハブ取付け部
- 1 2 a ハブ取付けボルト穴
- 1 3 スポーク部
- 1 3 a スポーク底壁
- 1 3 a 1 底壁傾斜部
- 1 3 a 1 - 1 スポーク底壁内周湾曲部
- 1 3 a 1 - 2 スポーク底壁内周傾斜部
- 1 3 a 2 底壁本体部
- 1 3 b スポーク側部
- 1 3 b 1 スポーク側壁
- 1 3 b 2 スポーク補強板
- 1 4 ディスク外周部
- 1 4 a 移行部
- 1 5 飾り穴
- 1 6 連結壁
- 1 6 a 飾り穴縁部
- 1 6 a 1 飾り穴縁部側部
- 1 6 a 2 飾り穴縁部内側部
- 1 6 b 飾り穴周縁湾曲部
- 1 6 c 突起頂壁部
- 1 6 c 1 頂壁湾曲部
- 1 6 c 2 頂壁傾斜部
- 1 6 c 3 - 1 凹部

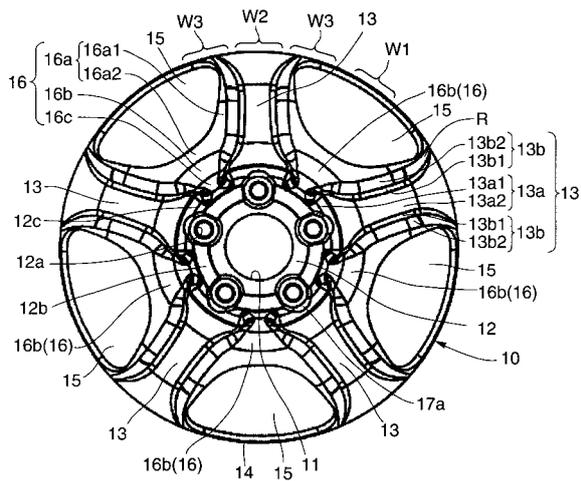
30

40

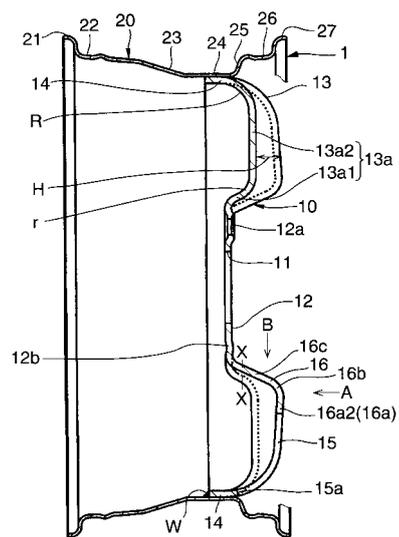
50

- 1 6 c 3 - 2 凸部
- 2 0 リム
- 2 1 内側フランジ部
- 2 2 内側ビードシート部
- 2 3 内側サイドウォール部
- 2 4 ドロップ部
- 2 5 外側サイドウォール部
- 2 6 外側ビードシート部
- 2 7 外側フランジ部

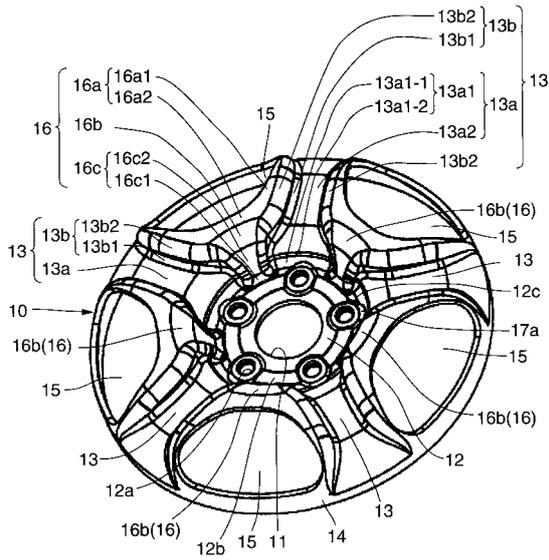
【 図 1 】



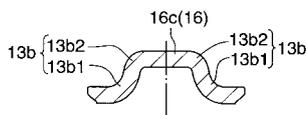
【 図 2 】



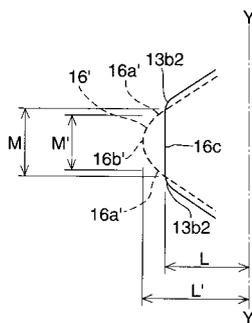
【 図 3 】



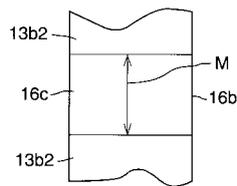
【 図 4 】



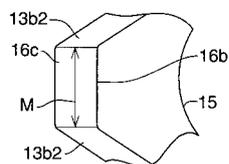
【 図 9 】



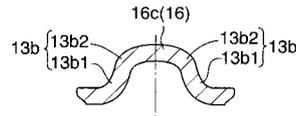
【 図 10 】



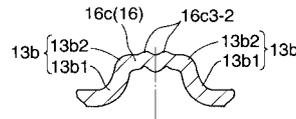
【 図 11 】



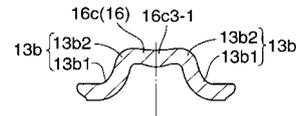
【 図 5 】



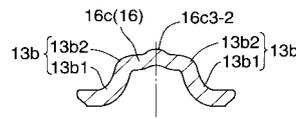
【 図 6 】



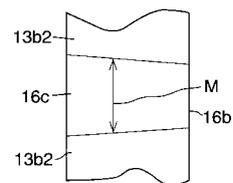
【 図 7 】



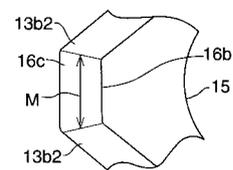
【 図 8 】



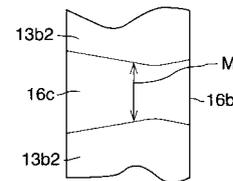
【 図 12 】



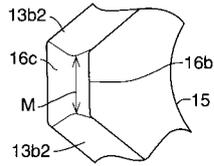
【 図 13 】



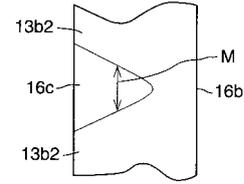
【 図 14 】



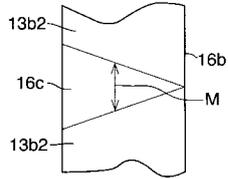
【 図 1 5 】



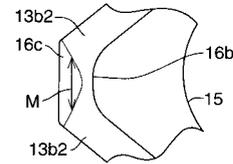
【 図 1 8 】



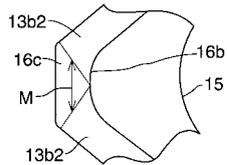
【 図 1 6 】



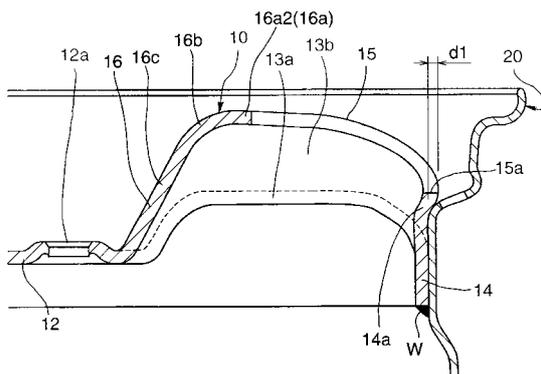
【 図 1 9 】



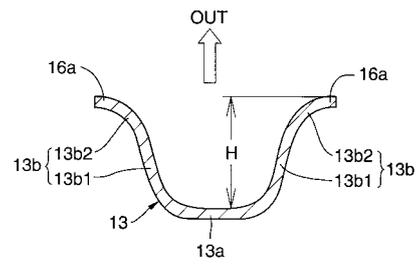
【 図 1 7 】



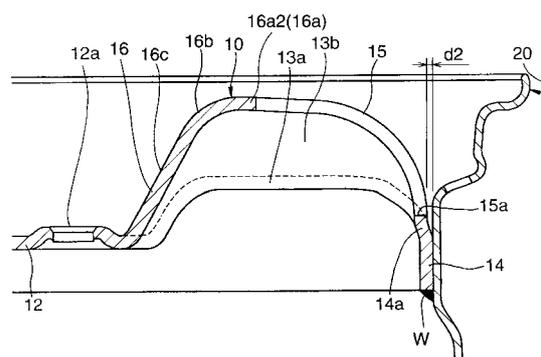
【 図 2 0 】



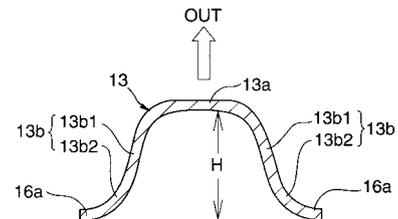
【 図 2 2 】



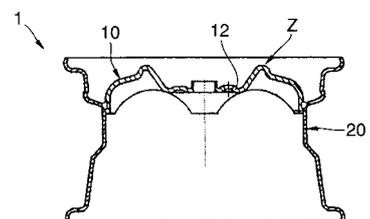
【 図 2 1 】



【 図 2 3 】



【 図 2 4 】





---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2005-509552(JP,A)  
特表2005-507810(JP,A)  
特表2005-507334(JP,A)  
特開平11-254901(JP,A)  
特開平10-264601(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60B 3/00 - 3/18