

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5025153号  
(P5025153)

(45) 発行日 平成24年9月12日(2012.9.12)

(24) 登録日 平成24年6月29日(2012.6.29)

(51) Int. Cl.		F 1			
<b>B 2 2 C</b>	<b>9/06</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 2 C	9/06	M
<b>B 6 0 B</b>	<b>3/06</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 2 C	9/06	B
			B 2 2 C	9/06	H
			B 6 0 B	3/06	

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-92573 (P2006-92573)	(73) 特許権者	000116873
(22) 出願日	平成18年3月29日(2006.3.29)		旭テック株式会社
(65) 公開番号	特開2007-260754 (P2007-260754A)		静岡県菊川市堀之内547番地の1
(43) 公開日	平成19年10月11日(2007.10.11)	(74) 代理人	100107102
審査請求日	平成21年2月3日(2009.2.3)		弁理士 吉延 彰広
		(72) 発明者	山本 正美
			静岡県菊川市堀之内547番地の1 旭テック株式会社内
		審査官	川崎 良平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋳型装置、鋳造品、および鋳型製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

環状のキャビティの内周を画定する筒状の内型と、分割面に直交したスライド面に沿って型閉めおよび型開きが行われ、該キャビティの外周を型が閉まった状態で画定する外周画定面を周方向に半分ずつ有する一対の外型とを備えた鋳型装置において、

前記内型が、前記キャビティの内周を画定し、輪郭が鋳造時に熱膨張した状態で真円である内周画定面を有するものであり、

前記一対の外型が、前記分割面に設けられ、型閉めされた状態で前記キャビティの周方向に180°対向した位置から該キャビティにそれぞれつながる2つの堰形成空間を有し、型作製時の状態及び鋳造時の熱膨張した状態での前記外周画定面の輪郭が前記キャビティの、前記分割面に沿った径方向に長軸を有する楕円であるものであり、

鋳造時に熱膨張した前記一対の外型と鋳造時に熱膨張した前記内型とによって形成される前記キャビティは、前記2つの堰形成空間それぞれが繋がった堰前部分と、前記キャビティの周方向に前記堰前部分から90°ずれた部分との間で前記堰前部分が最も厚みのある空間になる厚み勾配が設けられたものであることを特徴とする鋳型装置。

【請求項2】

環状のキャビティの内周を画定する筒状の内型と、分割面に直交したスライド面に沿って型閉めおよび型開きが行われ、該キャビティの外周を型が閉まった状態で画定する外周画定面を周方向に半分ずつ有する一対の外型とを備えた鋳型装置において、

前記内型が、前記キャビティの内周を画定し、輪郭が鋳造時に熱膨張した状態で該キャ

ピティの、前記分割面に沿った径方向に対して前記スライド面上で直交した方向に長軸を有する楕円である内周画定面を有するものであり、

前記一对の外型が、前記分割面に設けられ、型閉めされた状態で前記キャビティの周方向に180°対向した位置から該キャビティにそれぞれつながる2つの堰形成空間を有し、前記外周画定面の輪郭が、鑄造時に熱膨張した状態で真円あるいは鑄造時に熱膨張した状態で前記径方向に長軸を有する楕円であるものであり、

鑄造時に熱膨張した前記一对の外型と鑄造時に熱膨張した前記内型とによって形成される前記キャビティは、前記2つの堰形成空間それぞれが繋がった堰前部分と、前記キャビティの周方向に前記堰前部分から90°ずれた部分との間で前記堰前部分が最も厚みのある空間になる厚み勾配が設けられたものであることを特徴とする鑄型装置。

10

【請求項3】

請求項1又は2に記載の鑄型装置において、

前記キャビティの、前記堰前部分を空冷する空冷手段と、

前記キャビティの、前記堰前部分からこのキャビティの周方向に90°ずれた部分をミスト冷却するミスト冷却手段とを備えたことを特徴とする鑄型装置。

【請求項4】

請求項1乃至3に記載の鑄型装置を用いて製造した環状体であって、

前記環状体の、180°対向した位置に接続した一对の堰とを備え、

前記環状体は、肉厚が、前記一对の堰それぞれが接続した部分から、この環状体の周方向に該部分から90°ずれた部分に向けて漸次薄くなっているものであることを特徴とする鑄造品。

20

【請求項5】

環状のキャビティの内周を画定する筒状の内型と、分割面に直交したスライド面に沿って型閉めおよび型開きが行われ、該キャビティの外周を型が閉まった状態で画定する外周画定面を周方向に半分ずつ有する一对の外型とを備え、該分割面に設けられ、該一对の外型が型閉めされた状態で該キャビティの周方向に180°対向した位置から該キャビティにそれぞれつながる2つの堰形成空間を有する鑄型装置に備えられる前記一对の外型の鑄型製造方法において、

前記外周画定面の輪郭が真円である一对の外型を作製する鑄型作製工程と、

作製された一对の外型を加熱する加熱工程と、

加熱された一对の外型が常温まで冷えることで、前記キャビティの、前記分割面に沿った径方向に対して前記スライド面上で直交した方向に長軸を有する楕円に変形した前記外周画定面の輪郭を、真円に加工する加工工程とを有することを特徴とする鑄型製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、環状のキャビティの内周を画定する筒状の内型と、そのキャビティの外周を型が閉まった状態で画定する外周画定面を周方向に半分ずつ有する一对の外型とを備え、そのキャビティの周方向に180°対向した位置にサイドゲート方式を採用した鑄型装置、その鑄型装置によって鑄造された鑄造品、その鑄型装置に備えられる一对の外型の鑄型製造方法、およびその鑄型装置を用いた鑄造方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

環状のキャビティを有する鑄型装置の一例として、円筒状のリムを有する車両用ホイールの鑄造に用いられる鑄型装置があげられる。以下、車両用ホイールの鑄造に用いられる鑄型装置を例にあげて説明する。車両用ホイールの鑄造に用いられる鑄型装置として、キャビティのリム形成空間内周を画定する筒状の内型(上型)と、そのリム形成空間外周を型が閉まった状態で画定する外周画定面を周方向に半分ずつ有する一对の外型(横型)とを備えた鑄型装置が知られている(例えば、特許文献1および2等参照)。上記特許文献1および2に記載された鑄型装置は、サイドゲート方式を採用し、一对の横型の分割面に

50

設けられた、その一对の横型が型閉めされた状態でリム形成空間の周方向に180°対向した位置からリム形成空間にそれぞれつながる2つの堰形成空間を有する。

【0003】

ここで、車両用ホイールのリムには正確な真円度が要求される。リムの正確な真円度は鑄造後の切削加工によって最終的に得るにもかかわらず、鑄造段階でなるべく真円度が高いリムを得ようとして、鑄造時に、リム形成空間の外周が真円であるとともに内周も真円である鑄型装置が用いられているのが実情である。

【特許文献1】特開平3-142056号公報

【特許文献2】特開平2-41761号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、鑄型装置では、堰から遠いところから堰に向けて徐々に溶湯が凝固していく指向性凝固を実現するために様々な工夫がなされている。しかしながら、上記特許文献1および2に記載された、サイドゲート方式を採用し180°対向する堰形成空間を有する鑄型装置を用い、鑄造段階でなるべく真円度が高い車両用ホイールを得ようとする、指向性凝固が実現しにくくなる。特に、昨今の車両用ホイールの大口径化によってリム形成空間の周長は長くなっており、指向性凝固を実現することがますます困難になってきている。

【0005】

本発明は上記事情に鑑み、堰から遠いところから堰に向けて徐々に溶湯が凝固していく指向性凝固を実現しやすい鑄型装置、その鑄型装置によって鑄造された鑄造品、その鑄型装置に備えられる一对の外型の鑄型製造方法、およびその鑄型装置を用いた鑄造方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を解決する本発明の第1の鑄型装置は、環状のキャビティの内周を画定する筒状の内型と、分割面に直交したスライド面に沿って型閉めおよび型開きが行われ、そのキャビティの外周を型が閉まった状態で画定する外周画定面を周方向に半分ずつ有する一对の外型とを備えた鑄型装置において、

上記一对の外型が、上記分割面に設けられ、型閉めされた状態で上記キャビティの周方向に180°対向した位置からそのキャビティにそれぞれつながる2つの堰形成空間を有し、型作製時の上記外周画定面の輪郭が上記キャビティの、上記分割面に沿った径方向に長軸を有する楕円であるものを特徴とする。

【0007】

作製した鑄型を鑄造現場で製造ラインにのせて実際に使用するには、試験的な鑄造（いわゆる試験吹き）を数十回程度行って鑄造条件の設定や確認等をする必要がある。試験吹きを終えた鑄型が製造ラインにのせられるまでの間に常温まで冷えてしまうことはよくあるが、試験吹きを終えた上記一对の外型が常温まで冷えると、型作製時に生じた残留応力によって上記外周画定面の輪郭が真円になる。しかしながら、本発明の第1の鑄型装置を製造ラインにのせて実際に使用する際には上記一对の外型が再び加熱され、熱膨張することで上記外周画定面の輪郭が楕円に戻る。

【0008】

上記目的を解決する本発明の鑄型製造方法は、環状のキャビティの内周を画定する筒状の内型と、分割面に直交したスライド面に沿って型閉めおよび型開きが行われ、そのキャビティの外周を型が閉まった状態で画定する外周画定面を周方向に半分ずつ有する一对の外型とを備え、その分割面に設けられ、その一对の外型が型閉めされた状態でそのキャビティの周方向に180°対向した位置からそのキャビティにそれぞれつながる2つの堰形成空間を有する鑄型装置に備えられる上記一对の外型の鑄型製造方法において、

上記外周画定面の輪郭が真円である一对の外型を作製する鑄型作製工程と、

10

20

30

40

50

作製された一対の外型を加熱する加熱工程と、

加熱された一対の外型が常温まで冷えることで、上記キャビティの、上記分割面に沿った径方向に対して上記スライド面上で直交した方向に長軸を有する楕円に変形した上記外周画定面の輪郭を、真円に加工する加工工程とを有することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

本発明の鋳型製造方法によれば、加熱された一対の外型が常温まで冷えると、前記鋳型作製工程を実施する際に生じた残留応力によって、上記外周画定面の輪郭が真円から上記楕円に変形してしまうが、上記加工工程では、その変形した外周画定面の輪郭を真円に戻す。この加工工程が実施された一対の外型を製造ラインにのせて実際に使用すると、上記一対の外型が再び加熱され、熱膨張することで上記外周画定面の輪郭が、残留応力を受けたことによる楕円とは異なる、上記径方向に長軸を有する楕円になる。しかも、上記鋳型作製工程では、上記外周画定面の輪郭が真円である一対の外型を作製すればよいため、その輪郭が楕円である一対の外型を作製することに比べ、型の作製が容易である。

10

【 0 0 1 0 】

上記目的を解決する本発明の第2の鋳型装置は、環状のキャビティの内周を画定する筒状の内型と、分割面に直交したスライド面に沿って型閉めおよび型開きが行われ、そのキャビティの外周を型が閉まった状態で画定する外周画定面を周方向に半分ずつ有する一対の外型とを備えた鋳型装置において、

上記内型が、上記キャビティの内周を画定し、輪郭がそのキャビティの、上記分割面に沿った径方向に対して上記スライド面上で直交した方向に長軸を有する楕円である内周画定面を有するものであり、

20

上記一対の外型が、上記分割面に設けられ、型閉めされた状態で上記キャビティの周方向に180°対向した位置からそのキャビティにそれぞれつながる2つの堰形成空間を有し、上記外周画定面の輪郭が、鋳造時に熱膨張した状態で真円あるいは上記径方向に長軸を有する楕円であるものであることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

なお、上記内型は筒状であるため、上記一対の外型に比べて型作製時に生じた残留応力による変形や熱膨張による変形の影響が少ない。

【 0 0 1 2 】

本発明の第1および第2の鋳型装置を用いて鋳造された鋳造品や、本発明の鋳型製造方法によって製造された一対の外型を備えた鋳型装置を用いて鋳造された鋳造品は、上記目的を解決する本発明の鋳造品に相当する。すなわち、本発明の鋳造品は、環状体と、

30

上記環状体の、180°対向した位置に接続した一対の堰とを備え、

上記環状体は、肉厚が、上記一対の堰それぞれが接続した部分から、この環状体の周方向にその部分から90°ずれた部分に向けて漸次薄くなっているものであることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

本発明の鋳造品は、上記環状体の周方向の肉厚勾配により、上記一対の堰から遠いところからその一対の堰に向けて徐々に溶湯が凝固していく指向性凝固を実現しやすい形状の鋳造品であるといえる。すなわち、本発明の第1および第2の鋳型装置や、本発明の鋳型製造方法によって製造された一対の外型を備えた鋳型装置によれば、鋳造時に熱膨張した上記一対の外型と上記内型とによって形成される上記キャビティは、上記2つの堰形成空間それぞれがつながった堰前部分と、このキャビティの周方向にその堰前部分から90°ずれた部分との間でその堰前部分が最も厚みのある空間になる厚み勾配が設けられたものになり、上記指向性凝固を実現しやすい。なお、上記環状体の正確な真円度を得るには、後工程で切削加工を施せばよい。

40

【 0 0 1 4 】

上記目的を解決する本発明の第3の鋳型装置は、環状のキャビティの内周を画定する筒状の内型と、分割面に直交したスライド面に沿って型閉めおよび型開きが行われ、そのキャビティの外周を型が閉まった状態で画定する外周画定面を周方向に半分ずつ有する一対

50

の外型とを備え、その分割面に設けられ、その一对の外型が型閉めされた状態でそのキャビティの周方向に180°対向した位置からそのキャビティにそれぞれつながる2つの堰形成空間を有する鋳型装置において、

上記キャビティの、上記堰形成空間それぞれが繋がった堰前部分を空冷する空冷手段と、

上記キャビティの、上記堰前部分からこのキャビティの周方向に90°ずれた部分をミスト冷却するミスト冷却手段とを備えたことを特徴とする。

【0015】

本発明の第1および第2の鋳型装置はキャビティの厚み勾配によって上記指向性凝固を実現しやすくしたものであるが、この第3の鋳型装置は上記キャビティを冷却する冷却手段の冷却能力の差によって上記指向性凝固を実現しやすくしたものである。すなわち、上記ミスト冷却手段は、冷却媒体である液体を噴霧する冷却手段であり、エアによって冷却を行う上記空冷手段に比べて冷却能力が高いばかりでなく、液体を循環させて冷却を行う冷却パイプよりも冷却能力が高いものである。したがって、上記キャビティの、上記堰前部分から90°ずれた部分が強冷却され、その部分を最も早く凝固させることができる。一方、上記堰前部分は相対的に弱冷却にとどまり、その堰前部分を最後に凝固させることができる。

【0016】

上記目的を解決する本発明の鋳造方法は、環状のキャビティの内周を画定する筒状の内型と、分割面に直交したスライド面に沿って型閉めおよび型開きが行われ、そのキャビティの外周を型が閉まった状態で画定する外周画定面を周方向に半分ずつ有する一对の外型とを備え、その分割面に設けられ、その一对の外型が型閉めされた状態でそのキャビティの周方向に180°対向した位置からそのキャビティにそれぞれつながる2つの堰形成空間を有する鋳型装置を用いて鋳造を行う鋳造方法において、

上記キャビティへ溶湯を充填する注湯工程と、

上記注湯工程完了後に、上記キャビティの、上記堰形成空間それぞれが繋がった堰前部分からこのキャビティの周方向に90°ずれた部分の冷却を開始する第1冷却開始工程と、

上記第1冷却開始工程を実施した後に、上記堰前部分の冷却を開始する第2冷却開始工程とを有することを特徴とする。

【0017】

本発明の鋳造方法においては、冷却開始タイミングを異ならせることによって上記指向性凝固を実現しやすくしている。また、本発明の第3の鋳型装置を用いて本発明の鋳造方法を実施することにより、上記指向性凝固がさらに実現しやすくなる。

【0018】

なお、本発明の第3の鋳型装置において、上記ミスト冷却手段が、上記空冷手段による空冷の開始タイミングよりも早い開始タイミングでミスト冷却を開始するものであることが好ましい。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、堰から遠いところから堰に向けて徐々に溶湯が凝固していく指向性凝固を実現しやすい鋳型装置、その鋳型装置によって鋳造された鋳造品、その鋳型装置に備えられる一对の外型の鋳型製造方法、およびその鋳型装置を用いた鋳造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0021】

図1は、本発明の一実施形態である低圧鋳造用の鋳型装置の内部構造を示す断面図である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 2 】

図 1 に示す低圧鑄造用の鑄型装置 1 は、ディッシュタイプの車両用ホイールを鑄造する際に用いられる、サイドゲート方式を採用したものであって、下型 1 1 と上型 1 2 と一対の横型 1 3 とを備えている。これらの鑄型 1 1 ~ 1 3 はいずれも金型である。この鑄型装置 1 を用いて鑄造される車両用ホイールは、円筒状のリムとそのリムの内周面につながり窓部が設けられたディスクとを有する。

## 【 0 0 2 3 】

図 1 には、型閉めされた鑄型装置 1 が示されており、この図 1 では、断面を表す部分にハッチングを施すのではなく、下型 1 1、上型 1 2、および一対の横型 1 3 それぞれを明確にするため、下型 1 1 には左下がりのハッチングを施し、上型 1 2 には右下がりのハッチングを施し、一対の横型 1 3 にはクロスハッチングを施してある。

10

## 【 0 0 2 4 】

図 1 に示す下型 1 1 は下型プラテン 1 4 0 に固定配置されたものである。一方、上型 1 2 は昇降自在なものである。この上型 1 2 は、シリンダ（不図示）のピストンロッド 1 5 1 に取り付けられ上下動する上型プラテン 1 5 0 に固定され、上型プラテン 1 5 0 が上下動することによって昇降する。なお、下型プラテン 1 4 0 の内部には、冷却媒体の搬送経路となる配管類（不図示）等が収容された収容空間 1 4 1 が設けられている。

## 【 0 0 2 5 】

一対の横型 1 3 は、互いに離れることで型が開き、当接するまで互いに接近することで型が閉まるものである。図 1 に示す横型 1 3 は、下型プラテン 1 4 0 の水平面 1 4 0 a 上を、図 1 の紙面に対して垂直な方向にスライドする。すなわち、一対の横型 1 3 は、分割面（パーティング面）1 3 a に直交した下型プラテン 1 4 0 の水平面 1 4 0 a がスライド面になり、その水平面 1 4 0 a に沿って型閉めおよび型開きが行われる。図 1 には、一対の横型 1 3 のうちの一方の横型 1 3 のみが示されており、その一方の横型 1 3 は、紙面手前へ向かってスライドすることで型が閉まり、紙面奥側へ向かってスライドすることで型が開く。

20

## 【 0 0 2 6 】

図 1 に示す鑄型装置 1 では、固定配置された下型 1 1 の上に上型 1 2 が下降してくるとともに一対の横型 1 3 が当接するまで互いに接近することで型閉めが行われ、キャビティ C が形成される。横型 1 3 は車両用ホイールのリムの外周面を形成し、下型 1 1 は車両用ホイールのディスクのおもて面（デザイン面）を形成する。また、上型 1 2 は、リムの内周面を形成するとともにディスクの裏面も形成する。

30

## 【 0 0 2 7 】

一方、型閉めされた鑄型装置 1 は、一対の横型 1 3 が互いに離れるとともに上型 1 2 が上昇することで型開きが行われる。キャビティ C に溶湯を充填して得られた車両用ホールの鑄造品は、上昇する上型 1 2 から離れず、リムの、ディスクとは反対側のフランジ先端部（いわゆるインナーリムフランジ）が不図示の押し出し板によって下方へ押されることで、上型 1 2 から抜型する。

## 【 0 0 2 8 】

また、図 1 に示す鑄型装置 1 には、横型 1 3 のスライド面になる下型プラテン 1 4 0 の水平面 1 4 0 a に、凹部 1 6 1 1 が設けられた湯口カラー 1 6 1 が配備されている。この凹部 1 6 1 1 にはストーク 1 7 0 が接続しており、凹部 1 6 1 1 内にはストレーナ（不図示）がセットされる。なお、湯口カラー 1 6 1 は、押さえ板 1 6 2 によってストーク 1 7 0 の上端に取り付けられている。ストーク 1 7 0 は、不図示の密閉された保持炉内に差し込まれたものであって、このストーク 1 7 0 には断熱材 1 7 1 が配備されている。保持炉にはアルミニウムの溶湯が保持されており、この溶湯に 2 M P a 以上 1 0 M P a 以下の圧力をかけることで、保持炉内の溶湯がストーク 1 7 0 を通って凹部 1 6 1 1 に達する。したがって、この凹部 1 6 1 1 の開口が、図 1 に示す鑄型装置 1 の湯口 1 6 0 になる。図 1 に示す鑄型装置 1 には、湯口 1 6 0 に到達した溶湯が、横型 1 3 と下型プラテン 1 4 0 との間から漏れ出してくることを防止するため、湯口ブラケット 1 6 3 が配備されている。

40

50

## 【 0 0 2 9 】

一対の横型 1 3 は、型閉めされた状態でキャビティ C の、円筒状のリム成形空間  $C_R$  の周方向に 1 8 0 ° 対向した位置からそのリム成形空間  $C_R$  にそれぞれつながる 2 つの堰形成空間 1 3 1 を有する。これら 2 つの堰形成空間 1 3 1 は、一対の横型 1 3 の分割面 1 3 a に形成されている。図 1 は、鋳型装置 1 の右側半分を一対の横型 1 3 の分割面 1 3 a に沿って断面した様子を示し、左側半分をその分割面 1 3 a とは異なる面に沿って断面した様子を示すものであるため、図 1 の右側にしか堰形成空間 1 3 1 が示されていない。なお、湯口 1 6 0 も、1 8 0 ° 対向した位置にそれぞれ設けられているが、図 1 では右側となる湯口 1 6 0 しか示されていない。

## 【 0 0 3 0 】

また、一対の横型 1 3 は、型閉めされた状態で湯口 1 6 0 と堰形成空間 1 3 1 を結ぶ湯道形成空間 1 3 2 も有する。この湯道形成空間 1 3 2 も、一対の横型 1 3 の分割面 1 3 a に形成されたものである。キャビティ C への溶湯充填時には、不図示の保持炉から湯口 1 6 0 に到達した溶湯が、湯道形成空間 1 3 2 を通って堰形成空間 1 3 1 からキャビティ C 内へ充填される。図 1 に示す湯道形成空間 1 3 2 は、湯口 1 6 0 につながる部分が立ち上がった後、略 9 0 ° 折れ曲がり堰形成空間 1 3 1 に向けて延びている。すなわち、湯道形成空間 1 3 2 には、下型プラテン 1 4 0 の水平面 1 4 0 a と略平行に延びる部分 1 3 2 1 が設けられている。この湯道形成空間 1 3 2 の堰形成空間近傍部分 1 3 2 2 の厚さは、湯道形成空間 1 3 2 の、湯口 1 6 0 近傍部分の厚さに比べて厚い。

## 【 0 0 3 1 】

また、一対の横型 1 3 は、腹リブ成形空間 1 3 3 と腹側膨出部成形空間 1 3 4 も有する。腹リブ成形空間 1 3 3 は、湯道形成空間 1 3 2 から水平面 1 4 0 a に向けて分割面 1 3 a に沿って広がり湯道形成空間 1 3 2 の厚さよりも薄い厚さの空間である。腹側膨出部成形空間 1 3 4 は、その腹リブ成形空間 1 3 3 の先端 1 3 3 1 に膨出し、一端が湯口 1 6 0 の縁 1 6 0 a につながるとともに他端が湯道形成空間 1 3 2 の堰形成空間近傍部分 1 3 2 2 につながった空間である。さらに、一対の横型 1 3 は、背リブ成形空間 1 3 5 と、背側膨出部成形空間 1 3 6 も有する。背リブ成形空間 1 3 5 は、湯道形成空間 1 3 2 から水平面 1 4 0 a とは反対側に向けて分割面 1 3 a に沿って広がりキャビティ C から離れた、湯道形成空間 1 3 2 の厚さよりも薄い空間である。背側膨出部成形空間 1 3 6 は、その背リブ成形空間 1 3 5 の先端 1 3 5 1 に膨出し、一端が湯口 1 6 0 の縁 1 6 0 a につながるとともに他端が堰形成空間 1 3 1 につながった空間である。湯道形成空間 1 3 2 に溶湯が流れると、どうしても分割面 1 3 a に溶湯が入り込んでしまう傾向にある。図 1 に示す鋳型装置 1 では、この傾向を利用し、腹リブ成形空間 1 3 3 や背リブ成形空間 1 3 5 を設け、溶湯を積極的にそれらの空間 1 3 3 , 1 3 5 に導き、溶湯を腹側膨出部成形空間 1 3 4 や背側膨出部成形空間 1 3 6 に入れ込む。腹リブ成形空間 1 3 3 や背リブ成形空間 1 3 5 を通ってきた溶湯が、腹側膨出部成形空間 1 3 4 や背側膨出部成形空間 1 3 6 に入り込むと、空間が急に拡がり、しかもそれらの空間 1 3 4 , 1 3 6 内は負圧の状態であるため、溶湯はそれらの空間 1 3 4 , 1 3 6 内で滞留し、滞留している間に横型 1 3 に熱を奪われ凝固する。そのため、腹側膨出部成形空間 1 3 4 や背側膨出部成形空間 1 3 6 を越えてまで、分割面 1 3 a に溶湯が入り込むことがなくなる。また、湯道形成空間 1 3 2 の溶湯よりも、腹リブ成形空間 1 3 3 の溶湯や背リブ成形空間 1 3 5 の溶湯が早く凝固し、その凝固した溶湯がフィンの役割を果たして、湯道形成空間 1 3 2 の溶湯の冷却が促進される。さらに、腹リブ成形空間 1 3 3 や背リブ成形空間 1 3 5 で凝固した溶湯や、腹側膨出部成形空間 1 3 4 や背側膨出部成形空間 1 3 6 で凝固した溶湯によって湯道が補強される。

## 【 0 0 3 2 】

湯道形成空間 1 3 2 の堰形成空間近傍部分 1 3 2 2 の厚さは、背リブ成形空間 1 3 5 が設けられた側よりも腹リブ成形空間 1 3 3 が設けられた側の方が厚くなっている。図 1 には、上型 1 2 の、ディスク形成空間  $C_D$  の最も厚みがある部位を形成する面 1 2 0 を点線で表しているが、リム成形空間  $C_R$  の、ディスク形成空間  $C_D$  につながる付根空間  $C_{RD}$  は、かなり厚みのある空間である。また、堰形成空間 1 3 1 は、湯道形成空間 1 3 2 よりも薄

10

20

30

40

50

い空間である。湯道形成空間 1 3 2 の堰形成空間近傍部分 1 3 2 2 の厚さを厚くするとともに、さらにその堰形成空間近傍部分 1 3 2 2 のうちの腹リブ形成空間 1 3 3 が設けられた側の厚さを厚くしておくことで、薄い堰形成空間 1 3 1 を間に挟んで堰形成空間近傍部分 1 3 2 2 と付根空間  $C_{RD}$  との間に温度勾配が確保され、付根空間  $C_{RD}$  の溶湯が凝固する前に、堰形成空間 1 3 1 の溶湯が凝固してしまうことが防止される。

【 0 0 3 3 】

またさらに、横型 1 3 の、車両用ホイールのリムのインナーリムフランジを形成する部分には、ベントホール 1 3 8 が設けられている。このベントホール 1 3 8 は、横型 1 3 内の空洞 1 3 b に連通している。

【 0 0 3 4 】

下型 1 1 は、中央部分に、車両用ホイールのディスクに設けられるボス部のおもて面を形成する入れ子 1 1 2 を有する。この入れ子 1 1 2 は、基体 1 1 2 0 とハブ孔形成体 1 1 2 1 との 2 ピース構造である。ハブ孔形成体 1 1 2 1 は、上型に向かって突出しており、車両用ホイールのハブ孔を形成するものである。このハブ孔形成体 1 1 2 1 の内部は空洞であり、その内部には図示省略した空冷パイプが配置されている。また、基体 1 1 2 0 にも水冷パイプ 1 1 2 2 が埋め込まれている。さらに、下型には、入れ子 1 1 2 の基体 1 1 2 0 を取り囲むようにして水冷パイプ 1 1 1 1 が埋め込まれている。

【 0 0 3 5 】

上型 1 2 の内部には、下型 1 1 に向かって中央部分が開口した空洞 1 2 a が設けられている。この上型 1 2 も入れ子 2 0 を有するものであり、上型 1 2 の入れ子 2 0 は、空洞 1 2 a の中央部分の開口 1 2 b を塞ぐようにその空洞 1 2 a 内に配備されている。上型 1 2 の入れ子 2 0 は、車両用ホイールのボス部の裏面を形成するとともに、図 1 に示すキャビティ C のボス部形成空間部分  $C_B$  につながる押湯形成空間 R も形成するものである。上型 1 2 の入れ子 2 0 の中央部分には収容室 2 1 が設けられている。この収容室 2 1 には、内周縁 2 2 1 を有する画定部材 2 2 0 が隣り合う画定部材 2 2 0 との間に押湯形成空間 R につながる隙間を設けて積み上げられている。押湯形成空間 R は、収容室 2 1 内に積み上げられた画定部材 2 2 0 それぞれの内周縁 2 2 1 によって画定される。収容室 2 1 は、周壁 2 1 1 と上蓋 2 1 2 を有する。上蓋 2 1 2 は、ホイール 2 1 3 によって周壁 2 1 1 に固定されており、一番上の画定部材 2 2 0 に接している。この上蓋 2 1 2 には、押さえボルト 2 1 4 が設けられており、この押さえボルト 2 1 4 によって画定部材 2 2 0 は下方へ向けて押さえつけられている。このため、キャビティ C への溶湯充填時に画定部材 2 2 0 が浮き上がってしまうことが防止される。また、一番上の画定部材 2 2 0 は、内周縁 2 2 1 よりも外側の位置から外周縁 2 2 2 までの外周部分が上蓋 2 1 2 との間に空間 S を有するものである。この空間 S と、収容室 2 1 内で隣り合う画定部材 2 2 0 の間にそれぞれ設けられた隙間とは、各画定部材 2 2 0 の外周縁 2 2 2 に設けられた不図示の縦溝によってつながっている。収容室 2 1 内の空間 S には、空気流路パイプ 3 1 が接続されている。キャビティ C へ溶湯が充填されると、キャビティ C 内のエアは、隣り合う画定部材 2 2 0 の間に設けられた隙間を通して収容室 2 1 内の空間 S に到達し、空気流路パイプ 3 1 を通って外部に排出される。また、キャビティ C 内のエアは、横型 1 3 に設けられたベントホール 1 3 8 からも抜ける。一方、キャビティ C への溶湯の充填が完了した直後には、空気流路パイプ 3 1 から加圧エアが供給される。押湯形成空間 R に充填された溶湯は、隣り合う画定部材 2 2 0 の間にそれぞれ設けられた高さ方向に異なる隙間から、空気流路パイプ 3 1 によって供給された加圧エアにより押され、十分な押湯効果が得られる。

【 0 0 3 6 】

また、上型 1 2 の空洞 1 2 a には、空冷パイプ 1 2 1 とミスト冷却手段 1 2 2 との 2 種類の冷却手段が配備されている。空冷パイプ 1 2 1 は、車両用ホイールのリム幅方向に相当する高さ方向に異なる複数の箇所からエアを吹き出すことによって冷却を行うものである。ミスト冷却手段 1 2 2 は、水を噴霧することによって冷却を行うものである。図 1 に示すミスト冷却手段 1 2 2 は、車両用ホイールのリムの、ディスクとは反対側（いわゆるインナー側）に設けられたランプを形成する部分をめがけて水を噴霧するが、噴霧された

10

20

30

40

50



水は拡がり、リム形成空間 $C_R$ のインナー側に相当する部分全体が強冷却される。

【0037】

図2は、鋳造時の上型を上方から見て、その上型の内部構造を模式的に示す図である。

【0038】

この図2には、環状のリム形成空間 $C_R$ の外周を型が閉まった状態で画定する外周画定面137を周方向に半分ずつ有する一对の横型13も示されており、図中の1点鎖線は、この一对の横型13の分割面13aを示す線である。また、図2には、その分割面13aに設けられ、一对の外型13が型閉めされた状態でリム形成空間 $C_R$ の周方向に180°対向した位置からそのリム形成空間 $C_R$ にそれぞれつながる2つの堰形成空間131も示されている。

10

【0039】

図2に示す空冷パイプ121は、リム形成空間 $C_R$ の、堰形成空間131それぞれがつながった堰前部分Gを空冷するものである。一方、ミスト冷却手段122は、リム形成空間 $C_R$ の、その堰前部分Gからリム形成空間 $C_R$ の周方向に90°ずれた部分Aをミスト冷却するものである。空冷パイプ121とミスト冷却手段122の間には、冷却能力に大きな差があり、ミスト冷却手段122は、空冷パイプ121に比べて冷却能力が高いばかりでなく、液体を循環させて冷却を行う冷却パイプ（例えば図1に示す下型に配備された水冷パイプ1111, 1122）よりも冷却能力が高いものである。したがって、図1に示す鋳型装置1では、リム形成空間 $C_R$ の、堰前部分Gから90°ずれた部分Aが強冷却され、その部分Aを最も早く凝固させることができる。一方、堰前部分Gは相対的に弱冷却にとどまり、その堰前部分Gを最後に凝固させることができる。したがって、図1に示す鋳型装置は、冷却手段の冷却能力の差によって、一对の堰から遠いところからその一对の堰に向けて徐々に溶湯が凝固していく指向性凝固を実現しやすくしたものであり、本発明の第3の鋳型装置の一実施形態に相当する。

20

【0040】

また、図2に示すように、上型12は、筒状の金型であり、型作製時に生じた残留応力による変形や鋳造時の熱膨張による変形の影響が少ない。図2に示す鋳造時の上型12は、リム形成空間 $C_R$ の内周を画定する内周画定面123の輪郭が真円である。これに対して、一对の横型13を構成するそれぞれの横型はその形状から、型作製時に生じた残留応力による変形や鋳造時の熱膨張による変形の影響を受けやすい。図2に示す一对の横型13は、鋳造時の熱膨張によって変形しており、外周画定面137の輪郭がリム形成空間 $C_R$ の、分割面13aに沿った径方向（矢印Y参照）に長軸を有する楕円である。したがって、図2に示すリム形成空間 $C_R$ は、堰前部分Gと、その堰前部分Gから90°ずれた部分Aとの間でその堰前部分Gが最も厚みのある空間になる厚み勾配が設けられたものになり、リム形成空間 $C_R$ の、堰へ向けての指向性凝固が実現しやすい。

30

【0041】

続いて、図1に示す鋳型装置を用いて鋳造を行う鋳造プロセスについて説明する。

【0042】

図3は、図1に示す鋳型装置を用いて鋳造を行う鋳造プロセスを示すフローチャートである。

40

【0043】

まず、型開きしている状態の鋳型11～13からゴミ等の異物を除去するとともに湯口カラー161に設けられた凹部1611内にストレーナをセットし、鋳型装置1の型閉めを行う（ステップS1）。なお、この型閉めを行う前に、必要であれば、鋳型の保温性や鋳造品の離型性を高めるため、鋳型11～13にシリカを主成分とする塗型剤を吹き付ける。この際、押湯形成空間Rを画定する画定部材220の隙間に塗型剤が入り込まないように、塗型剤を吹き付けるとともに空気流路パイプ31から収容室21内へ加圧エアを供給し、その隙間から加圧エアを吹き出させることが好ましい。

【0044】

続いて、図1で図示省略した保持炉内の溶湯に2MPa以上10MPa以下の圧力をか

50

けて溶湯を型閉めされた鑄型装置 1 のキャビティ C へ充填する (ステップ S 2)。この際、キャビティ C 内のエアは、押湯形成空間 R を画定する画定部材 2 2 0 の隙間を通して抜けるとともに横型 1 3 のベントホール 1 3 8 から抜け出る。キャビティ C への溶湯の充填が完了した直後に、収容室 2 1 内に空気流路パイプ 3 1 から加圧エアを供給し、押湯形成空間 R に充填された溶湯を、画定部材 2 2 0 の隙間から押すことで十分な押湯効果を得る。

【 0 0 4 5 】

その後、ミスト冷却手段 1 2 2 によるミスト冷却が始まり、図 2 に示すリム形成空間  $C_R$  の、堰前部分 G からリム形成空間  $C_R$  の周方向に  $90^\circ$  ずれた部分 A が強冷却される (ステップ S 3)。次いで、空冷パイプ 1 2 1 による空冷が始まり、リム形成空間  $C_R$  の、堰前部分 G が弱冷却される (ステップ S 4)。先のステップ S 3 は、本発明の鑄造方法における第 1 冷却開始工程の一例に相当し、このステップ S 4 は、本発明の鑄造方法における第 2 冷却開始工程の一例に相当する。このように、空冷パイプ 1 2 1 による冷却開始タイミングより、ミスト冷却手段 1 2 2 による冷却開始タイミングを早めることで、一对の堰から遠いところからその一对の堰に向けて徐々に溶湯が凝固していく指向性凝固がより実現しやすくなる。しかも、図 2 を用いて説明したように、リム形成空間  $C_R$  は、堰前部分 G と、その堰前部分 G から  $90^\circ$  ずれた部分 A との間でその堰前部分 G が最も厚みのある空間になる厚み勾配が設けられたものであることから、リム形成空間  $C_R$  の、堰へ向けての指向性凝固がさらに一段と実現しやすくなる。なお、リム形成空間  $C_R$  にこのような厚み勾配が設けられていなくても、ステップ S 3 を実施した後にステップ S 4 を実施することは、リム形成空間  $C_R$  の、堰へ向けての指向性凝固を実現するための有効な手段になる。

【 0 0 4 6 】

所定の冷却時間が経過すると、型開きが行われ (ステップ S 5)、続いて、この鑄型装置 1 から車両用ホールの鑄造品が抜型され (ステップ S 6)、一連の鑄造プロセスは終了する。

【 0 0 4 7 】

図 4 は、図 3 に示す鑄造プロセスを実施することで鑄造された車両用ホイールの鑄造品を示す図である。

【 0 0 4 8 】

図 4 に示す車両用ホイールの鑄造品 W は、本発明の鑄造品の一実施形態に相当する。この鑄造品 W は、鑄放し前の状態であり、円筒状 (環状) のリム 9 1 と、そのリム 9 1 の内周面につながり窓部が設けられたディスク (不図示) と、そのリム 9 1 の、 $180^\circ$  対向した位置に接続した一对の堰 9 2 とを備えている。リム 9 1 は、肉厚が、一对の堰 9 2 それぞれが接続した部分 9 1 1 から、このリム 9 1 の周方向にその部分 9 1 1 から  $90^\circ$  ずれた部分 9 1 2 に向けて漸次薄くなっている。また、図 2 に示す堰 9 2 には、湯道 9 3 が接続している。図 4 に示す車両用ホイールの鑄造品 W では、リム 9 1 の正確な真円度は、後工程で実施される切削加工によって得られる。

【 0 0 4 9 】

続いて、図 2 に示す一对の横型の鑄型製造方法について説明する。

【 0 0 5 0 】

図 5 は、図 2 に示す一对の横型を製造していく様子を段階的に示した図である。

【 0 0 5 1 】

図 5 ( a ) は、金型作製を終えた直後の一对の横型を示す図である。

【 0 0 5 2 】

この図 5 ( a ) に示す一对の横型 1 3 の外周画定面 1 3 7 の輪郭は、図 2 に示すリム形成空間  $C_R$  の、分割面 1 3 a に沿った径方向 Y に長軸を有する楕円である。すなわち、簡単に言えば、その外周画定面 1 3 7 の輪郭は堰側に長い楕円である。

【 0 0 5 3 】

図 5 ( b ) は、試験的な鑄造 (いわゆる試験吹き) を数十回程度行った後、常温まで冷

10

20

30

40

50

えた一对の横型を示す図である。

【0054】

試験的な鑄造は、作製した鑄型を鑄造現場で製造ラインにのせて実際に使用する前に、鑄造条件の設定や確認等をするために行われる。数十回程度の試験的な鑄造を終えて常温まで冷えた一对の横型13は、型作製時に生じた残留応力によって内側に入り込むように変形し(図中の矢印参照)、外周画定面137の輪郭が真円になる。

【0055】

図5(c)は、図5(b)に示す一对の横型を鑄型装置に取り付け、鑄造現場の製造ラインで実際に使用することで熱膨張によって変形した一对の横型を示す図である。

【0056】

常温まで冷えることで外周画定面137の輪郭が真円になった一对の横型13は、現場での鑄造時には熱膨張によって外側に開くように変形し(図中の矢印参照)、外周画定面137の輪郭が、堰側に長い楕円に再び戻る。すなわち、その輪郭は、図5(a)に示す、金型作製を終えた直後の一对の横型13の外周画定面137の輪郭とほぼ一致する。ここで説明する鑄型製造方法では、一对の横型13が熱膨張することを見越して、金型作製段階で外周画定面137の輪郭をあらかじめ楕円にしている。図1に示す鑄型装置1は、このようにして金型作製された一对の横型1を備えるものであり、本発明の第1の鑄型装置の一実施形態にも相当する。

【0057】

次に、本発明の鑄型製造方法の一実施形態について説明する。

【0058】

図6は、本発明の鑄型製造方法の一実施形態である鑄型製造方法によって一对の横型を製造していく様子を段階的に示した図である。

【0059】

図6(a)は、金型作製を終えた直後の一对の横型を示す図である。

【0060】

この図6(a)に示す一对の横型13の外周画定面137の輪郭は真円である。すなわち、本実施形態の鑄型製造方法では、まず、外周画定面137の輪郭が真円である一对の横型137を作製する(鑄型作製工程)。この一对の横型13は金型であり、外周画定面137の輪郭を真円に加工するには単に旋盤によって加工すればよく、その輪郭を楕円に加工する場合に比べて加工が容易である。

【0061】

図6(b)は、試験的な鑄造を数十回程度行った後、常温まで冷えた一对の横型を示す図である。

【0062】

作製された一对の横型13は、試験的な鑄造を数十回程度行うことで加熱される(加熱工程)。そして、数十回程度の試験的な鑄造を終えて常温まで冷えた一对の横型13は、型作製時に生じた残留応力によってここでも内側に入り込むように変形し(図中の矢印参照)、外周画定面137の輪郭が、図2に示すリム形成空間 $C_R$ の、分割面13aに沿った径方向Yに対して下型プラテン140の水平面140a上で直交した方向Xに長軸を有する楕円になる。そこで、輪郭が楕円に変形した外周画定面137をグラインダ等で削り、その輪郭が真円になるように加工する(加工工程)。すなわち、型作製時の輪郭から変形した分だけをグラインダ等で削り取る。図6(b)では、輪郭が真円に加工された外周画定面137を点線で表している。

【0063】

図6(c)は、図6(b)に示す一对の横型を鑄型装置に取り付け、鑄造現場の製造ラインで実際に使用することで熱膨張によって変形した一对の横型を示す図である。

【0064】

真円に戻す加工が施された一对の横型13は、現場での鑄造時には熱膨張によってここでも外側に開くように変形し(図中の矢印参照)、外周画定面137の輪郭が、堰側に長

10

20

30

40

50

い楕円に変形する。こうして、本実施形態の鋳型製造方法によって製造された一对の横型 13 は、型作製時に面倒な楕円加工を施さなくても、図 5 (c) に示す一对の横型 13 と同じような一对の横型 13 になる。

【0065】

最後に、本発明の第 2 の鋳型装置の一実施形態について説明する。以下の説明では、これまでの説明と重複する説明は省略し、これまで説明した構成要素の名称と同じ名称の構成要素には、これまで用いた符号と同じ符号を付して説明する。ここで説明する鋳型装置も、図 1 に示す鋳型装置と同じく、車両用ホイールを鋳造する際に用いられる、サイドゲート方式を採用したものであって、いずれも金型である、下型 11、上型 12、および一对の横型 13 を備えている。この鋳型装置の、図 1 に示す鋳型装置との違いは、上型の内周画定面 123 の輪郭と、一对の外型の外周画定面 137 の輪郭である。

10

【0066】

図 7 は、本発明の第 2 の鋳型装置の一実施形態である鋳型装置に配備された上型と一对の横型を上方からみた模式的平面図である。

【0067】

この図 7 では、一对の横型 13 は、下型プラテンの水平面 140 a 上を、図の左右方向にスライドすることで型閉めや型開きが行われる。図 7 には、型開きされた状態の一对の横型 13 が示されている。また、ここでは図示省略したが、この一对の横型 13 の分割面 13 a にも、図 1 に示す鋳型装置 1 と同じく、型閉めされた状態でキャピティの一部である環状のリム形成空間の周方向に 180° 対向した位置からそのリム形成空間にそれぞれつながる 2 つの堰形成空間が設けられている。図 7 に示す一对の横型 13 が型閉めされると、外周画定面 137 の輪郭は、環状のリム形成空間の、分割面 13 a に沿った径方向 Y に対して水平面 140 a 上で直交した方向 X に長軸を有する楕円になる。すなわち、簡単に言えば、その外周画定面 137 の輪郭は、横型 13 のスライド方向に長い楕円である。

20

【0068】

また、図 7 に示す上型 12 の内周画定面 123 の輪郭も、外周画定面 137 の輪郭と同じく、いわゆる横型 13 のスライド方向に長い楕円である。

【0069】

図 8 は、鋳造時の上型を上方からみた模式的平面図である。

【0070】

図 8 には、環状のリム形成空間  $C_R$  の外周を型が閉まった状態で画定する外周画定面 137 を周方向に半分ずつ有する一对の横型 13 も示されており、図中の 1 点鎖線は、この一对の横型 13 の分割面 13 a を示す線である。この図 8 に示す一对の横型 13 も、図の左右方向にスライドすることで型閉めや型開きが行われる。また、この図 8 には、リム形成空間  $C_R$  にそれぞれつながる 2 つの堰形成空間 131 も示されている。

30

【0071】

上型 12 は、筒状の金型であり、型作製時に生じた残留応力による変形や鋳造時の熱膨張による変形の影響が少ないが、一对の横型 13 は、その形状から残留応力による変形や鋳造時の熱膨張による変形の影響を受けやすい。図 8 に示す鋳造時の上型 12 の内周画定面 123 の輪郭は、図 7 に示す上型 12 の内周画定面 123 の輪郭とほぼ同じ、いわゆる一对の横型 13 のスライド方向に長い楕円である。これに対して、図 8 に示す一对の横型 13 は、鋳造時の熱膨張によって変形し、外周画定面 137 の輪郭が真円になっている。したがって、図 8 に示すリム形成空間  $C_R$  も、図 2 に示すリム形成空間  $C_R$  と同じく、堰前部分 G と、その堰前部分 G から 90° ずれた部分 A との間でその堰前部分 G が最も厚みのある空間になる厚み勾配が設けられたものになり、リム形成空間  $C_R$  の、堰へ向けての指向性凝固が実現しやすい。

40

【0072】

また、本実施形態の鋳型装置を用いて鋳造を行うと、図 4 に示す車両用ホイールの鋳造品 W が得られる。ここで、キャピティ C へ充填した溶湯が凝固して型開きを行う際、上型 12 が上昇し、車両用ホイールの鋳造品 W は、上昇する上型 12 から離れず、上型 12 と

50

もに上昇しようとする。この際、湯口160(図1参照)のところでこじれが発生し、リム91の、一對の堰92の付け根部分が互いに離れる方向に引っ張られ、車両用ホイールの鑄造品に歪みが生じることがある。すなわち、リム91が、分割面13aに沿った径方向Yに伸びてしまうことがある。なお、型開きの際にリム91が上記径方向Yに伸びなくても、後工程で実施される熱処理工程で、この時の歪みに起因してリム91が上記径方向Yに伸びることがある。しかしながら、本実施形態の鑄型装置によって鑄造されたリム91の内周形状は、上記径方向Yに対して直交した方向Xに長軸を有する楕円であるため、リム91が上記径方向Yに伸びると、リム91の内周形状はちょうど真円になる。

【0073】

なお、本実施形態の鑄型装置では、鑄造時に外周画定面137の輪郭が真円になる一對の横型13を用いたが、内周画定面123の輪郭との兼ね合いにより、鑄造時に外周画定面137の輪郭が上記径方向Yに長軸を有する楕円になる一對の横型を用いてもよい。

10

【0074】

以上の説明では、車両用ホイールを鑄造する際に用いられる低圧鑄造用の鑄型装置を例にあげて説明したが、本発明は、車両用ホイール以外の物品を鑄造する際に用いられる鑄型装置にも適用することができる。また、本発明は、低圧鑄造以外の加圧鑄造用の鑄型装置にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】本発明の一実施形態である低圧鑄造用の鑄型装置の内部構造を示す断面図である

20

。

【図2】鑄造時の上型を上方から見て、その上型の内部構造を模式的に示す図である。

【図3】図1に示す鑄型装置を用いて鑄造を行う鑄造プロセスを示すフローチャートである。

【図4】図3に示す鑄造プロセスを実施することで鑄造された車両用ホイールの鑄造品を示す図である。

【図5】図2に示す一對の横型を製造していく様子を段階的に示した図である。

【図6】本発明の鑄型製造方法の一実施形態である鑄型製造方法によって一對の横型を製造していく様子を段階的に示した図である。

【図7】本発明の第2の鑄型装置の一実施形態である鑄型装置に配備された上型と一對の横型を上方からみた模式的平面図である。

30

【図8】鑄造時の上型を上方からみた模式的平面図である。

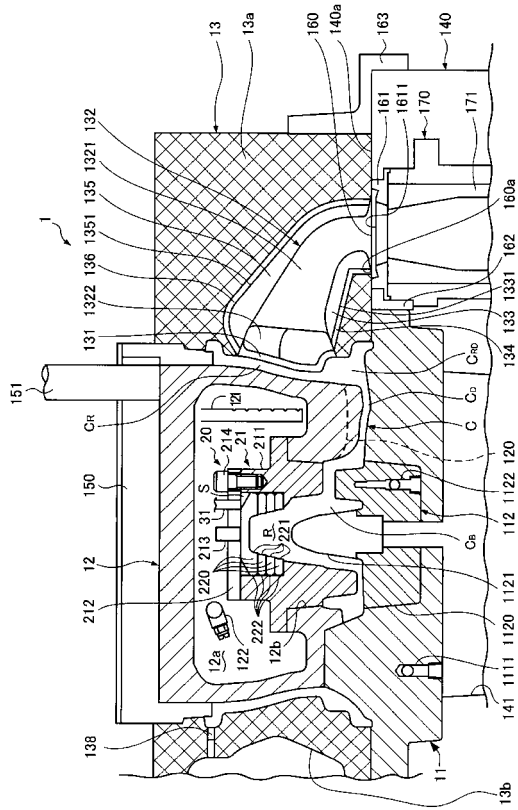
【符号の説明】

【0076】

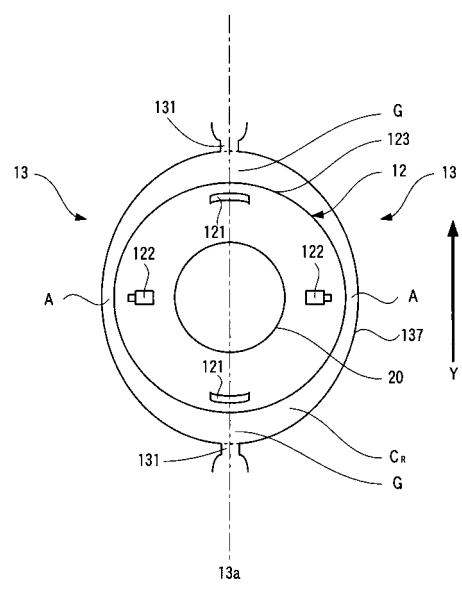
- 1 鑄型装置
- 11 下型
- 12 上型
- 121 空冷パイプ
- 122 ミスト冷却手段
- 123 内周画定面
- 13 横型
- 13a 分割面
- 131 堰形成空間
- 132 湯道形成空間
- 137 外周画定面
- 160 湯口
- C キャピティ
- C<sub>R</sub> リム成形空間
- G 堰前部分

40

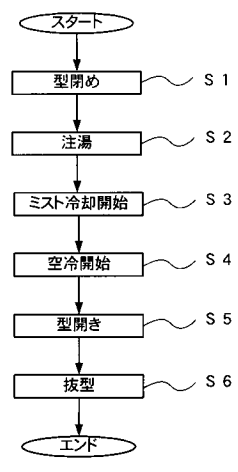
【図1】



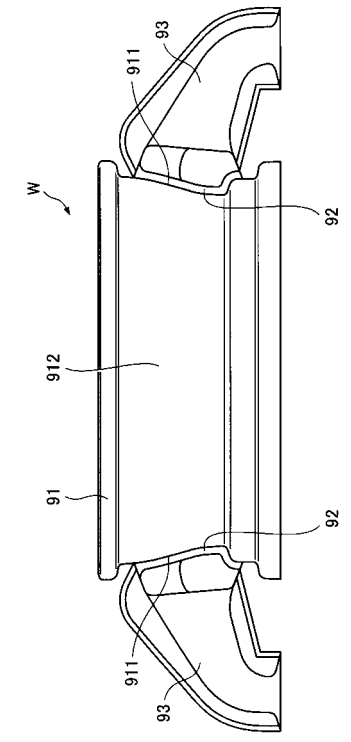
【図2】



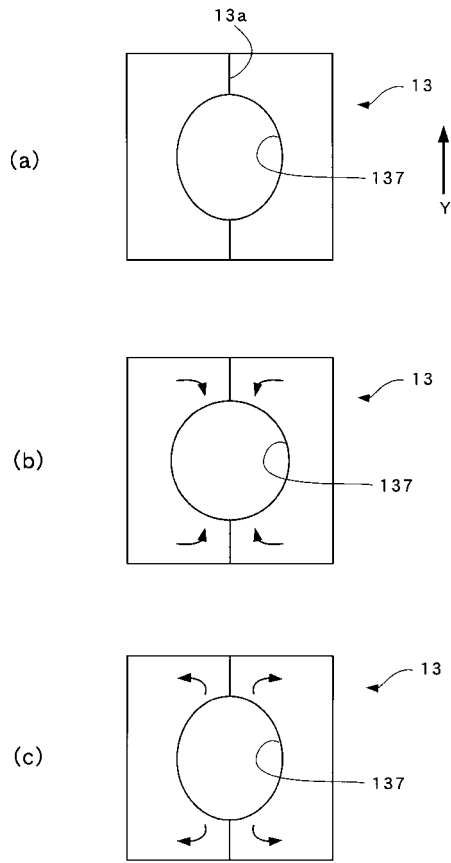
【図3】



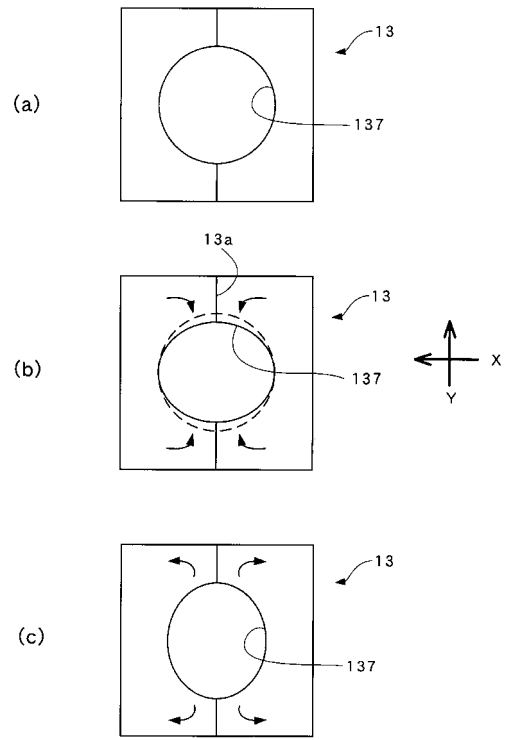
【図4】



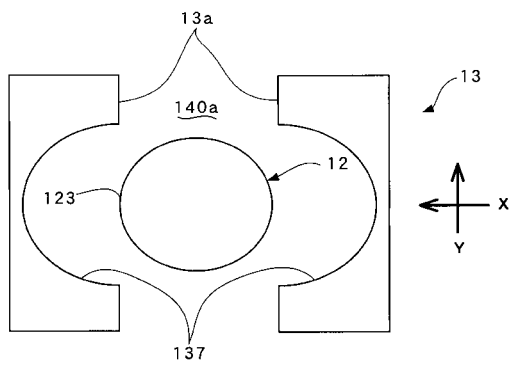
【 図 5 】



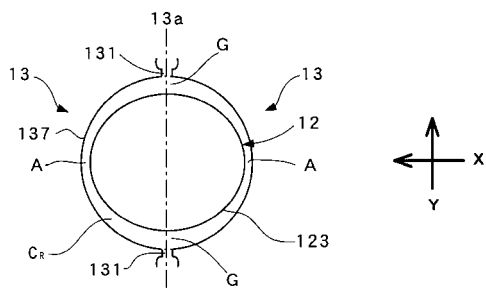
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平03 - 142056 (JP, A)  
特開2002 - 045946 (JP, A)  
特開平10 - 113747 (JP, A)  
特開2000 - 210940 (JP, A)  
特開2002 - 283035 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B22C 9/06, 9/22, 9/24  
B22D 17/22, 18/04