

ÖZET

METALLERİN KESİNTİSİZ DÖKÜMÜ İÇİN KALIP

- 5 Bir metal kanalın dökümü için bir kesintisiz döküm kalıbı, sıvı metal için bir dökülme açığına ve bir dökme kanalının bir çıkış açığına sahip bir kalıp kavitesini tanımlamak için bir iç çevreye sahip bir yan duvar içermektedir. Kalıp kavitesi, dökme kanalının bir temel şekline karşı gelecek şekilde boyutlandırılan bir enine kesite sahiptir. Yan duvar bir döküm yönünde uzanan bir kırılma biçiminde bir profil ile donatılmaktadır ve kalıp kavitesinin
- 10 dökülme açığından çıkış açığına büyük oranda paralel ilişkide uzanan yivler oluşturmaktadır. Kalıp kavitesinin iç çevresinin yivlerin her birinin bir genişliğine bir oran 30'dan daha büyüktür ve yivin genişliği 1.5 mm ila 30 mm aralığındadır.

İSTEMLER

1. Bir metal kanalın dökümüne yönelik kesintisiz döküm kalıplı olup, bir sıvı metal için bir dökülme açığına ve bir dökme kanalının bir çıkışı açığına sahip bir kalıp kavitesi içermektedir, söz konusu kalıp kavitesi döküm kanalının bir temel şekline karşılık gelen bir enine kesite sahiptir, burada enine kesit bir döküm yönünde uzanan bir profil (8, 8', 8", 8") ile en azından kısmi olarak üst üste konmaktadır burada profil (8, 8', 8", 8"), kalıp kavitesinin (2) dökülme açığından çıkışı açığına büyük oranda paralel ilişkide uzanan birçok oluk (9) içeren bir kavilama olarak yapılandırılmaktadır burada kalıp kavitesinin (2) bir iç çevresinin, olukları (9) her birinin bir genişliğine (W) bir oran 30'dan büyüktür ve burada oluğun (9) genişliği (W) 1.5 mm ile 30 mm aralığında söz konusu kalıp kavitesinin (2), büyük oranda eşit biçimde olan birden çok paralel oluk (9) ile dikdörtgen şeklinde olması burada olukları (9) genişliğinin (W) ve derinliğinin (T) aşağıdaki denkleme göre hesaplanması ile karakterize edilmektedir:

$$W = K \times SR^{K2}$$

burada K = sabit faktör

K2 = sabit faktör

SR = L1/L2,

L1 = kalıp kavitesinin (2) daha uzun olan bir tarafının uzunluğu,

L2 = kalıp kavitesinin (2) daha kısa olan bir tarafının uzunluğu,

burada 0.5 ile 1.5 mm aralığındaki genliklerde K, 3 ile 12 aralığında burada 1.5 ile 2.5 mm aralığındaki genliklerde K, 6 ile 13 aralığında burada 2.5 ile 3.5 mm aralığındaki genliklerde K, 11 ile 14 aralığında burada K2, kalıp kavitesinin daha uzun tarafına göre 0.6 ile 0.9 aralığında ve kalıp kavitesinin daha kısa tarafına göre -0.3 ile -0.6 aralığında bulunmaktadır

2. Oluğun (9) genişliğinin (W) 2 mm ile 15 mm aralığında olduğu, istem 1'e göre kesintisiz döküm kalıplı

3. Oluğun (9) genişliğinin (W) 4.5 mm ile 13 mm aralığında olduğu, istem 1'e göre kesintisiz döküm kalıplı

4. Bir oluğun (9), oluğun (9) bir sınırdan oluğun (9) bir merkezine doğru sürekli olarak artan bir derinliğe (T) sahip olduğu, istemler 1 ile 3'ten herhangi birine göre kesintisiz döküm kalınlığı

5

5. Oluklar (9) enine kesitte sinüoidal şekilde olduğu, istemler 1 ile 4'ten herhangi birine göre kesintisiz döküm kalınlığı

6. Oluklar (9) enine kesitte tırtıl şeklinde olduğu, istemler 1 ile 4'ten herhangi birine göre kesintisiz döküm kalınlığı

10

7. Oluklar (9) şekillerinde farklılıklar gösterdiği, istemler 1 ile 6'dan herhangi birine göre kesintisiz döküm kalınlığı

8. Oluklar (9) genişliklerinde (W) farklılıklar gösterdiği, istemler 1 ile 7'den herhangi birine göre kesintisiz döküm kalınlığı

15

9. Oluklar (9) ve/veya oluklar grupları (12), döküm yönüne dikey bir enine kesitte, kendi derinliklerinin (T) ve/veya genliklerinin farklılıklar gösterdiği, istemler 1 ile 8'den herhangi birine göre kesintisiz döküm kalınlığı

20

10. Bitişik oluklar (9) veya bitişik oluklar grupları (12) farklı mesafelerde konumlandırıldığı, istemler 1 ile 9'dan herhangi birine göre kesintisiz döküm kalınlığı

11. Oluklar (9), döküm yönünde uzanan kalınlık kavitesi (2) enine kesitin bir merkezi çizgisini (M) kesen bir yansıma eksenine göre eksenel olarak simetrik şekilde konumlandırıldığı, istemler 1 ile 10'dan herhangi birine göre kesintisiz döküm kalınlığı

25

12. Oluklar (9) kalınlık kavitesinin iç çevresine göre eşit olmayan bir şekilde dağıldığı, istemler 1 ile 11'den herhangi birine göre kesintisiz döküm kalınlığı

30

13. Bir oluğun (9) derinliğinin (T) 0.5 ile 5mm aralığında olduğu, istemler 1 ile 12'den herhangi birine göre kesintisiz döküm kalınlığı

14.Bir oluğun (9) derinliğinin (T) 1 ila 3mm aralığında olduğu, istemler 1 ila 13'ten herhangi birine göre kesintisiz döküm kalıba

15.Kalıba bir kesintisiz döküm kalıba tüpü olduğu, istemler 1 ila 14'ten herhangi birine göre kesintisiz döküm kalıba

16.Kalıba bir kesintisiz döküm plaka kalıba olduğu, istemler 1 ila 15'ten herhangi birine göre kesintisiz döküm kalıba

TARİFNAME

METALLERİN KESİNTİSİZ DÖKÜMÜ İÇİN KALIP

5 Buluş, patent istemi 1'in girişindeki özelliklere göre metalin kesintisiz dökümüne yönelik bir kalıp ile ilgilidir.

Çelik veya yüksek bir erime noktasına sahip diğer metallerin kesintisiz dökümüne yönelik bakır veya bakır alaşımların kalıpları ilgili teknikte çoğu defa açıklanmıştır. İdeal olarak, sürekli bir şekilde döküm çeliği tarafından üretilen bir dökme kanalı döküldüğü kalının şekline sahip olmalıdır, bu, döküm yapılan metalin küçülmesinden dolayı kalıptan hafif oranda daha küçüktür. Bazen bu şekil kaybolmaktadır ve bu genellikle katılaşmada çatlaklar ve yarıklar ile sonuçlanmaktadır. Bu problem, döküm çelik kütleye yüzde 0.2 ve 0.4 arasında bir karbon içeriğine sahip olduğunda daha da kötüleşmektedir. Bu karbon içerik aralığında, bir kare veya dikdörtgen konfigürasyonun paralelkenar olmaya başlaması yönünde belirgin bir eğilim vardır. Dökme kanalının paralelkenar şeklindeki konfigürasyonu arttıkça ve dikdörtgen şekli azaldıkça, iç yarıkların kapsamının, dökme kanalının kalitesinde bozulmaya yol açacağı ve aşınma durumlarda gerekli hurda metal olarak atılması neden olacağı şekilde büyüktür. Bu problem, yüksek hızlı kesintisiz döküm kolaylaştırıcı kullanıldığında artan bir şekilde ilgili olmaya başlamaktadır.

Bu problemin üzerine gitmek için çeşitli yaklaşımlar önerilmiştir, örneğin: dökülen demirin küçülme oranına yakın olacak kalıp kavitesinin geometrisinin değiştirilmesi, kalıp kanalının soğutulmasının değiştirilmesi veya çelik bileşiminin değiştirilmesi. Yüksek hızlı kesintisiz döküm için çelik alaşımların kimyasal bileşiminde bir değişimin sağlam olduğu görülebilmese de, olumsuz yön çelik için maliyetlerdeki artıştır. Bu yüzden, burada normal bir şekilde alınan yaklaşım kalıp kavitesinin bir modifikasyonuna yöneliktir, böylece dökme kanalının olabildiğince eşit miktarda katılaşabilen bir yapıya sahip olabilir. Dökme kanalının kabuk büyümesi, yani dışarıdan içeri doğru katılaşma olabildiğince eşit meydana gelmelidir, çünkü dökme kanalının eşit olmayan katılaşması ideal olarak dikdörtgen dökme kanalının eşkenar dörtgen biçiminde konfigürasyonunun nedenidir. Oldukça karmaşık geometrik kalıp kaviteleri önerilmiştir; ancak bu, genel üretimi daha karmaşık hale getirmiştir ve aşınmadan dolayı kalıp yeniden bitirildiğinde bakım maliyetlerini arttırmıştır. (US 2007/0125511 A1 sayılı patent dokümanı)

GB 897 437 A sayılı patent dokümanı, bir kesintisiz döküm kurulumunun döküm çikşını arttırmasna yönelik bir prosesi açıklamaktadır. Kvrılan kalıplar kullanıldığında döküm hızını, boylamsal yarıklar meydana gelmeden düzgün duvarlı kalıplı kullanılarak döküm gerçekleştirildiğinde elde edilebilir olan 1.5 ila 4 kat yapılabildiği, kvrılan ve düzgün duvarlı kalıpların çapının eşit olduğu bulunmuştur. Kullanılan kalınlı kvrılanmalar, kalınlı iç yüzeyinin çevresinin on ikisinden daha az olan ancak 2 mm'den daha az olmayan bir dalga uzunluğuna ve dalga uzunluğuna eşit veya ondan daha az, ancak 2 mm'den az olmayan bir genliğe sahiptir.

10 JPH08187552 A sayılı patent dokümanı, metalin bir kanalın dökümü için bir kesintisiz döküm kalınlı açıklamıştır, bir sıvı metal için bir dökülme açıklığına ve bir dökme kanal için bir çikşı açıklığına sahip bir kalıplı kavitesi içermektedir, söz konusu kalıplı kavite dökme kanalın bir temel şekline karşı gelen bir çapraz bölmesine sahiptir, burada enine kesit, kalıplı kavitesinin dökülme açıklığından çikşı açıklığına büyük oranda paralel ilişkide birçok oluk içeren bir kvrılanma olarak yapılandırılan bir döküm yönünde uzanan, bir profil ile en azından kısmi olarak üst üste konmaktadır. Kalıplı kavitesinin iç çevresinin olukların bir genişliğine bir oran 30'dan daha büyüktür, burada oluğun genişliği yaklaşık 5 mm'dir. Yivler yuvarlak kalıplı kavitesinin iç çevresindeki sarmal yivlerdir ve yaklaşık 4 mm derinliğine sahiptir.

20 Mevcut buluşun bir amacı, dökme kanalın metal alaşımın bileşimini değiştirme gereği olmadan önemli oranda daha iyi şekil doğruluğu ile birlikte bir dökme kanalın gerçekleştirilmesini sağlamak için bir kalıplı kavitesine sahip metalin kesintisiz dökümüne yönelik bir kalınlı sağlanmasıdır.

25 Bu amaç, patent istemi 1'de ileri sürülen özelliklere sahip bir kalıplı ile elde edilmektedir.

Mevcut buluş ile uyumlu olarak, sıvı metal için bir dökülme açıklığı ve bariz bir şekilde katlaştılan dökme kanal için bir çikşı açıklığı ile donatılan bir kalıplı kavitesine sahip metalin kesintisiz dökümü için bir kalıplı önerilmektedir. Kalıplı, dökme kanalın temel şekline karşı gelen bir temel şekil ile tanımlanan bir enine kesite sahiptir. Buluş ile uyumlu olarak, enine kesit, döküm yönünde uzanan en azından kısmi profile sahiptir.

Profil, büyük oranda paralel ilişkiye uzanan birkaç yiv (oluk) içeren kvrılanmalar olarak yapılandırılmaktadır. Bu yivler kalıplı kavitesinin etkili uzunluğu üzerinden genişlemektedir. Sıvı

metalin kalıba kavitesi ile temas haline geldiği bölgede yivlerin sağlanması önemlidir. Dolayısıyla, yivlerin dökülme açığına üst jantına mutlaka uzanması gerek yoktur, ancak yivler sözde ayca eğrilerinin üzerinde başladığı sürece dökülme açığına bir mesafede başlayabilmektedirler. Ayca eğrisi, kalıba kavitesinin sıvı metal ile doldurulduğu döküm seviyesini temsil etmektedir. Kalıba etkili uzunluğu, sıvı metalden yeterli miktarın çekilmesini sağlamak için ve böylece içinde bulunan sıvı çeliği destekleyebilecek şekilde dökme kanalına yeterli oranda sert kabuğunun oluşmasını sağlamak için yeterli uzunlukta boyutlandırılmalıdır. Teorik döküm seviyesi bu yüzden, dökülme açığına bitişik kalıba kavitesinin uzunluğunun üst üçüncü kısmında, özellikle uzunluğun üst %20 bölgesinde konumlandırılmaktadır.

Ayrı yivlerin genişliğinin 1.5 ila 30 mm aralığında olması kalıba kavitesinin iç çevresinin bir ayrı yivin genişliğine oranının 30'dan büyük olduğu durumda bu çok avantajlı olarak dönüştürülmüştür.

Bir arttırılmış şekil stabilitesi veya bir eşkenar dörtgen biçimi oluşturmaya yönelik azalmış eğilim, temelde kalıba kavitesinin iç çevresi üzerinden dağıtılan yivlerin sayısındaki bir artış ile garantilenebilmektedir. Bununla birlikte, testler, ayrı yivlerin genişliği çok küçük olmaya başlayabileceğinden dolayı yiv sayısının fazla olmaması gerektiğini göstermiştir. Yivlerin etkili olması için, bir yivin genişliği yaklaşık 1.5 mm'den daha düşük bir sınıra sahiptir. Tercihen, yivler, 2 mm'yi aşan ve özellikle 4.5 mm'yi aşan bir genişliğe sahiptir.

Tam tersine, yivler, genişlikteki bir artış yiv sayısındaki bir azalma ile sonuçlandırıldığında ve bu yüzden dökme kanalına kılavuzunu olumsuz bir şekilde etkilendiğinden dolayı çok geniş olmamalıdır. 30 mm genişliğinin aşılması gerektiği gösterilmiştir. Tercihen, yivler önemli oranda daha dar yapılmaktadır ve 15 mm'ye kadar, özellikle 13 mm'ye kadar bir genişliğe sahiptir.

Ayrı yivlerin doğru sayısal geometrisi ve düzenlenmesi birçok faktöre bağlı olmaktadır ve uygulamadan uygulamaya değişkenlik gösterebilmektedir. Faktörler kalıba kavitesinin geometrisini, kalıba kavitesinin iç çevresini, döküm yapılan metalin sıcaklık kontrolünü ve soğutma modelini, kalıba yağlanması ve titreşim uyarılarını içermektedir. Bununla birlikte, tüm uygulamalar için ortak olarak, bir kalıplanma formunda profil, profil ile belirli bir dizi hattı olan bir yüzeye sahip bir dökme kanalına son ürün olarak üretmek amacıyla kalıba temel

geometrisi üst üste konmaktadır ve kalın kavitesinin yiv modeli veya küçülmesinin bir sonucu olarak bir geometri ile boylamsal uzun şeritlere sahiptir.

5 Kesintisiz döküm kalıplar tipik olarak, soğutmaya yan olarak dökme kanalının küçülmesini takip edecek bir geometriye sahiptir. Bunun bir sonucu olarak, kalın kavitesinin iç çevresi, ayça eğrisi bölgesinde çukur açıldığında daha küçüktür. Buluş ile uyumlu olarak, profil kalın kavitesinin geometrisine uymaktadır. Diğer bir deyişle, yivlerin ortak mesafesi, döküm yönünde kalın geometrisine karşı gelecek şekilde hafif oranda değişmesine rağmen profilin yiv sayı sabit kalmaktadır. Bunun bir sonucu olarak, ayrı yivler, birbirine tamamen 10 paralel uzanmamaktadır ancak kalın geometrisine karşı gelen birbirine çok küçük bir dar açıda uzanmaktadır. Kalın geometrisi döküm yönünde ve kalın kavitesinin iç çevresi üzerinde değişkenlik gösterebilmektedir; hatta metre başına %0 azalabilmektedir. Diğer bir deyişle, geometriye karşı gelen diğer uzunluk bölgelerinde sadece büyük oranda paralel ilişkide uzanırken, metre başına %0 yapıştırıcı ile bir uzunluk bölgesinde paralel ilişkide 15 uzanmaktadır. Buna ek olarak, kalın, yivlerin mutlaka eğrilik ve aynı zamanda geometriyi takip ettiği durumda bir eğimli konfigürasyona sahip olabilmektedir.

Kalın kavitesinin temel şekli ve kalın kavitesinin geometrisi, profilin konfigürasyonundan esasen bağımsız olarak oluşturulabilmektedir. Profil, kalın kavitesinin boyutu ve modeline 20 uyan bir elastik kapak ile karşılaştırılabilir geometriyi kapsayan sadece bu taban konfigürasyonu ile üst üste konmaktadır. Yivler, ayrı döküm yönü altında uzanan bir çapraz düzlemde birbirine fiilen yakın hareket edecek şekilde yivlerin kalın kavitesinin çapraz düzlemleri içinde göreceli pozisyonunu korumasını garanti etmek için gereklidir.

25 Ayrı yivlerin geometrisinin yapılandırılması için birçok yol vardır. Mevcut buluşun bir faydalı özelliğine göre, yivler, yapması kolay olan ve sıvı metalin kalın duvar üzerine kolayca dayanmasını sağlayan bir dışı hata sahip olabilmektedir. Buluşun anlamında yivler böylece bir ağız dar derin yarıklar içermemektedir. Tercihen, yivler, sürekli olarak yivlerin sınırları azalan derinliğe sahip ilgili yivin merkezinde en derin noktaya sahiptir. Bir yivin en derin 30 noktasından yiv jantına geçiş zıplamalar olmadan özellikle sürekli dir. Hemen bitişik yivler arasındaki geçiş de zıplamalar olmadan sürekli olabilmektedir. Avantajlı bir şekilde, bitişik yivler bir sinüsoidal enine kesit modeline sahiptir.

Bir tırtıl enine kesitli yivlerin sağlanması buluşun kapsamında mümkündür. Diğer bir

deyişle, kalı kavitesinin duvarları fiilen zigzag konfigürasyonun bir enine kesitine sahiptir. Zigzag şekli, üçgen enine kesite sahip birkaç yivin hemen birbirine eklendiği, böylece birkaç üçgen yivin yan yana olduğu bir konfigürasyon ile ilgilidir.

- 5 Birkaç yiv şeklinin birbiri ile birleştirilmesi mümkündür. Çeşitli yiv geometrilerinin, özellikle yiv genişliklerinin birbiri ile birleştirilmesi de mümkündür.

10 Bu yüzden genlik olarak belirtildiği gibi, mevcut buluşun kapsamında farklı derinliklere sahip bazı yivlerin ve/veya yiv gruplarının yapılandırılması mümkündür. Buna ek olarak, hazır uygulamaya bağlı olarak, yivler diğer yivlere fazla mesafede düzenlenebilmektedir veya gruplara birleştirilebilmektedir. Ayrı gruplar, diğer gruplardan daha fazla mesafede konumlandırılabilir. Diğer bir deyişle, ayrı yivler arasında farklı boşluk sağlanması mümkündür.

- 15 Yivler, kalı kavitesi enine kesitin boylamsal merkezi eksenine veya merkezi çizgisine simetrik halinde kalı kavitesinin iç çevresi üzerinden dağılabilmektedir. Dolayısıyla, bir ayna eksenine, bir eksen-simetrik dağılımında bu merkezi çizgiyi kesecektir.

20 Kalı kavitesinin enine kesiti üzerinde ayrı yivlerin bir simetrik olmayan veya eşit olmayan dağılımı sağlanması mevcut buluşun kapsamında mutlaka mümkündür.

Mevcut buluşa göre kesintisiz döküm kalımlarının profilinin çıkarılması avantajları özellikle örneğin kalı dikdörtgen enine kesitli bir kaviteye sahip olduğunda özel geometrik koşullar ile uyumlu olduğu durumda açıklanmıştır. Bu bütünüyle yaygın enine kesitsel konfigürasyonlarda, ayrı yivlerin genişliği ve derinliği arasındaki ideal korelasyonlar, aşağıdaki denklem ile yürütülebilmektedir:

$$W = K \times SR^{K2}$$

30 Burada:

K ve K2 sabit faktörlerdir,

SR daha uzun taraf ve daha kısa taraf arasındaki bir yan orandır

L1 kalıplı kavitesinin daha uzun tarafının uzunluğudur ve L2, kalıplı kavitesinin daha kısa tarafının uzunluğunu belirtmektedir, yan oran (SR), aşağıdaki denklem ile yürütülmektedir:

$$SR= L1/L2.$$

5

Sabit faktörün (K) seçimi, genliğin büyüklüğüne veya ayrıyivlerin derinliğine bağlı olmaktadır. 0.5 ila 1 mm aralığındaki bir genlikte, faktör (K) 3 ila 12 aralığındadır. 1.5 ila 2.5 mm aralığındaki genliklerde, sabit faktör (K) 6 ila 13 aralığındadır. 2.5 ila 3.5 mm aralığındaki genliklerde, faktör (K) 11 ila 14 aralığındadır.

10

Faktör K2, uzun taraf için ve kısa taraf için farklılık göstermektedir. Daha uzun taraf için, faktör K2 0.6 ila 0.9 aralığındadır. Daha kısa taraf için, faktör K2 -0.3 ila -0.6 aralığındadır. Bu, ayrıyivlerin genişliğinin bir dikdörtgen kalıpta daha uzun ve daha kısa taraflarında farklılık gösterdiği anlamına gelmektedir.

15

Genel olarak ayrıyivlerin derinliği, 0.5 ila 5 mm aralığında, tercihen 1 ila 3 mm aralığındadır.

Buna ek olarak, yivler, yiv bağlantı noktasında kayma düzlemi açısından daha az olmayan bir yanak açısına sahip olmalıdır. Kayma düzlemi açısı, ark tan (a/b) olarak tanımlanmaktadır.

20

Burada a, bağlantı noktası ve yivli yüze paralel çalışan kavite merkez hattı arasındaki dikey mesafedir ve b, nokta ve yivli yüze dikey olan kavite merkez çizgisi arasında dikey mesafedir.

Yanak açısı, yivlerin çok dar olmadıkları, ancak buna ters bir şekilde dökme kanalının yönlendirilmesinin istenen etkisini elde edebilmek ve özellikle dökme kanalının küçülme sırasında kalıpla üzerinde tıkanması veya aşırı sürtünmesini önleyebilmek için çok derin

25

olmaması gerektiğini göstermeyi hedeflemektedir. Yanak açısı, kalıplı kavitesinin yüzeyi üzerindeki normale göre ölçülmektedir, bu yüzey normali, ilgili yivin bağlantı noktasına yönlendirilmektedir. Yanak açısı 80° ila 10° aralığında, tercihen 70° ila 20° aralığında

uzanmaktadır. Bu açılardan sapma olduğunda, kalıpla üzerindeki dökme kanalının sürtünmesi arzu edilmeyen bir şekilde artmaktadır. Daha yüksek aşınma şeklin doğruluğunu arttırmak için buluşun amacı ulaşılabilirken, kalıpla hizmet süresi olumsuz bir şekilde etkilenebilecektir.

30

Buluşun bir tercih edilen yapılandırılmasına göre, ayrıyivler, enine kesitte tam bir sinüsoidal rotaya sahip bir uzun şerit benzeri profilin sağlanması için çukurların üst üste konmasıyla

gerçekleştirilmektedir. Bir sinüsoidal rota, ayrı yivlerin yanak bölgesinde bir tersinim noktasına sahip eğrileri içermektedir. Yüzün ilk iki yivinin ve son iki yivinin bağlantı noktası için yanak açısının aşağıdaki tablonun değerleri ile +/- 5° aralığında olduğu görülmüştür:

Derinlik	Yan Oran	Uzun Taraf (L1)	Kısa Taraf (L2)
[mm]'de gösterge	L1/L2	[°]'de gösterge	[°]'de gösterge
1	1	47.4	47.4
1	2	28.2	64.6
1	3	19.6	72.3
2	1	49.7	49.7
2	2	30.0	65.8
2	3	20.8	73.0
3	1	51.0	31.70
3	2	31.7	67.0
3	3	21.99	73.7

5

Tablo, uzun ve kısa taraflar için yanak açısını, yiv derinlikleri 1 veya 2 mm olduğunda ve örneğin kare kalıplarda bir yan oran $SR=L1/L2=1$ olduğunda aynı olduğunu göstermektedir. Yan oranlar aynı kalırken, yiv derinliği veya genişliği arttıkça, yivlerin yanak açısı sadece uzun tarafta hafif oranda artarken, kısa taraftaki yanak açısı azalmaktadır. Yan oran arttıkça, yanak açısı uzun tarafın alanında daha küçük olmaktadır ve kısa tarafın alanında artmaktadır.

10

Mevcut buluşun bir özellikle avantajlı özelliğine göre, ortalama yanak açısı tabloda gösterilen açılara göre +/- 5° sırasında bulunmaktadır. Ara değerler eklenebilmektedir.

15

Buluş genel olarak kalıp kavitesinin dikdörtgen enine kesit dış hatlarına uygulanabilir.

Buluşun ayrıca kalıp kavitesi oluşturmak için ayrı ayrı mal edilen plakaların birleştirildiği bir plaka kalıplı formunda bir kalıp içerebileceği anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, eşit malzeme ve tek parçadan yapılmış bir kalıp tüpü içeren bir kesintisiz döküm kalıplı şu an tercih edilmektedir.

20

Buluşa göre kalıp aşağıdaki faydalara sahiptir:

1. Kalıp tasarımı kanal kabuğunun daha eşit bir şekilde büyümesine olanak sağlamaktadır.

2.Kanal kabuğunun eşit büyümesi ve kalıptaki gelişmiş kılavuz, daha az geometrik sapmalara sahip bir dökme kanalı ile sonuçlanmaktadır

5 3.Kalıbın aşınması, kalıp için bakım aralıklarını azaltılabilecek şekilde azaltılmaktadır

4.Kalıp kavitesinin alanında gelişme, kalıp yeniden işlendiğinde daha az maliyet oluşturmaktadır Buna ek olarak, azalmış aşınma, uzun bir zaman sonra daha yüksek ürün kalitesine olanak sağlamaktadır

10

5.Buna ek olarak, daha az pahalılave alaşım elementlere sahip çelik alaşımlar, dökme kanalı şeklin stabilitesini olumsuz bir şekilde etkilemeden dökülebilmektedir. Eklenecek alaşım elementlerinin gerekli olduğu durumda, daha az pahalı alaşım elementleri kullanılabilmektedir. Özellikle, manganez içeriği minimumda tutulabilmektedir.

15

6.Başka bir avantaj, kullanılmanın bir sonucu olarak gelişmiş yağlayıcıdağın da yer almaktadır Tipik olarak, yağlayıcıdağın eşit değilse, yağlayıcının fazla miktarda uygulanması güvenlik nedenleri için uygulamada önerilmiştir. Yağlayıcı olarak sıvı yağ, gelişmiş sıvı transferine katkıda bulunmaktadır böylece kalıp daha yüksek termal gerilime maruz kalmaktadır Bu, kalıbın bakım malzemesinin ayça eğrisi alanında yorulma çatlaklarına neden olabilmektedir. Mevcut buluş ile uyumlu bir kullanılma durumu, toplamda daha az yağlayıcının kullanılabileceği şekilde daha iyi bir dağın ile sonuçlanmaktadır Bu, sıvıyla, ayça eğrisi alanında kalıbın daha az termal gerilimi ve böylece kalıbın daha uzun hizmet süresi ile sonuçlanmaktadır

20

25

Buluşa göre kalıp, kalıp duvarına eriyiğin yapışmasını önlemek için ve üretimi hızlandırmak için en az bir osilatör tarafından ilaveten titretilmeye neden olabilmektedir.

Buluşun örnekleyici yapılandırmaları şimdi şekillere referans ile daha ayrıntılı olarak açıklanacaktır burada:

30

Şekil 1, bir konvansiyonel kalıbın enine kesitini şematik olarak göstermektedir;

Şekil 2, mevcut buluşa göre bir kalıbın bir birinci yapılandırılmasını şematik olarak bir enine

kesitini göstermektedir;

Şekil 3, mevcut buluşa göre bir kalıba bir ikinci yapılandırılmasında şematik olarak bir enine kesitini göstermektedir;

5

Şekil 4, mevcut buluşa göre bir kalıba bir üçüncü yapılandırılmasında şematik olarak bir enine kesitini göstermektedir; ve

10

Şekil 5, mevcut buluşa göre bir kalıba bir dördüncü yapılandırılmasında şematik olarak bir enine kesitini göstermektedir;

15

Şekil 1, metalin kesintisiz dökümü için bir tüp kalıp formunda bir kalıba (1) göstermektedir. Kalıp (1) dikdörtgen dişi ve iç enine kesitlere sahiptir. Kalıp kavitesi (2) enine kesitte karedir. Kalıp kavitesinin (2) köşeleri (3) yuvarlatılmaktadır. Bu türün kalıpların bir örneğinin 1000 mm uzunluğuna sahiptir. Kalıp kavitesi (2), kalıp kavitesi (2) içinde döküm yönünde bir dökme kanalına katılan bir metal eriyik almaktadır. Dökme kanalından dışarıdan içeri doğru devamlı olarak soğumaktadır ve eriyik, kanal tamamen katılaşana kadar katılaşmamasından dolayı dışarıdan içeri doğru büyüyen sözde bir kabuk oluşturmaktadır. Kalıp burada ayrılmamayan bir şekilde kendi dişi tarafları (4) üzerinde soğutulmaktadır. Normal olarak bu su ile soğutmaya içermektedir. Mutlaka, bir soğutucu akışkanın geçişi için dışarıda kalıp duvarları veya çukurlar içinde soğutucu deliklerin durumu da akla uygundur.

20

25

Şekil 1'de gösterilen kalıp (1) bir kare konfigürasyonuna sahiptir. Kalıp kavitesi (2) aynı uzunlukta iki yan duvara sahiptir. Karşıyan duvarların (6, 6') uzunluğu (L1), yan duvarlara (6, 6') dikey olarak uzanan karşıyan duvarların (5, 5') uzunluğu (L2) ile aynı büyüklüktedir. Bu açıyla yapılandırılma geometrisi, kalıp kavitesinin taban konfigürasyonu olarak belirlenmektedir.

30

Şekil 2'ye istinaden, mevcut buluşa göre genellikle referans numarası (7) ile belirtilen bir kalıba, bir birinci yapılandırılmasında bir enine kesiti şematik olarak gösterilmektedir. Şekil 1'de bunlara karşılık gelen parçalar, özdeş referans numaraları ile simgelenmektedir ve tekrar açıklanmamaktadır. Aşağıdaki açıklama, yapılandırmalar arasındaki farklara odaklanmaktadır. Bu yapılandırmada, taban konfigürasyonu, yan duvarların (5, 5', 6, 6') içinde kendi kalıp kavitesinin (2) alanında bir profile (8) sahip kalıba (7) sağlanmasıyla modifiye edilmektedir.

Kalın kavitesi (2) kare enine kesit ile yine bir taban konfigürasyonuna sahiptir. Kalın (7) özellikleri, Şekil 1'in kalın(1) ile karşılaştırıldığında değişmeden kalmaktadır. Aynalı profil (8) haricinde kalın (7) herhangi bir geometrisi (bu şekil düzleminde gösterilmemektedir) veya diğer karakteristikleri için doğrudur.

5

Profil (8), yan yana konmuş yivlerden (9) oluşan kılınma olarak yapılandırılmaktadır. Yivler (9) bir sinüsoidal enine kesite sahiptir ve iç tarafta kalın kavitesinin (2) yüzeyi, enine kesitte ve çevresel yönde bir sinüsoidal modelde kılınacak şekilde hemen birbirine eklenmektedir.

10

Bu örnekleyici yapılandırılma, tüm yivler (9), ayrıca genlik olarak adlandırılan özdeş yiv genişliği (W) ve özdeş yiv derinliğine (T) sahiptir. Bu örnekleyici yapılandırılma toplam 40 yive sahiptir, her bir yan duvar (5, 5', 6, 6') 10 yive sahiptir. Çevresel yönde sinüsoidal rotanın bir sonucu olarak, yivlerin (9) hepsi, genişliğe (W) ve ayrıca boyuta (W) karşı gelen bir aynalı boşluğa sahiptir.

15

Şekil 3, genellikle, referans numarası 10 ile belirtilen, mevcut buluşa göre bir kalın bir ikinci yapılandırılma şematik olarak bir enine kesitini göstermektedir ve sadece yivlerin (9) konfigürasyonu ile Şekil 2'nin kalından (7) farklılaşmaktadır. Bu yapılandırılma, kalın (10) yivleri (9), kalın (7) yivlerinin (9) sinüsoidal konfigürasyonuna zıt olarak bir tırtıl konfigürasyona sahiptir. Kalın (10) her yivi (9), zigzag konfigürasyonun bir tüm profilini (8') oluşturmak amacıyla bir üçgen enine kesite sahiptir.

20

Şekiller 2 ve 3 arasındaki bir karşılaştırılma, kalın (10) yivlerinin (9) sayısından, kalın (7) yivlerinin (9) sayısından daha fazla olduğunu göstermektedir. Ayrıca, kalın (10) yivlerinin (9) genişliği çok küçük olmamalı ve 1.5 mm genişliği altına düşmemelidir. Tercihen, kalın (10) yivlerinin (9) genişliği 1.5 ila 30 mm, özellikle 2 ila 15 mm aralığındadır. Mevcut durumda 4.5 ila 13 mm aralığında bir en tercih edilmektedir.

25

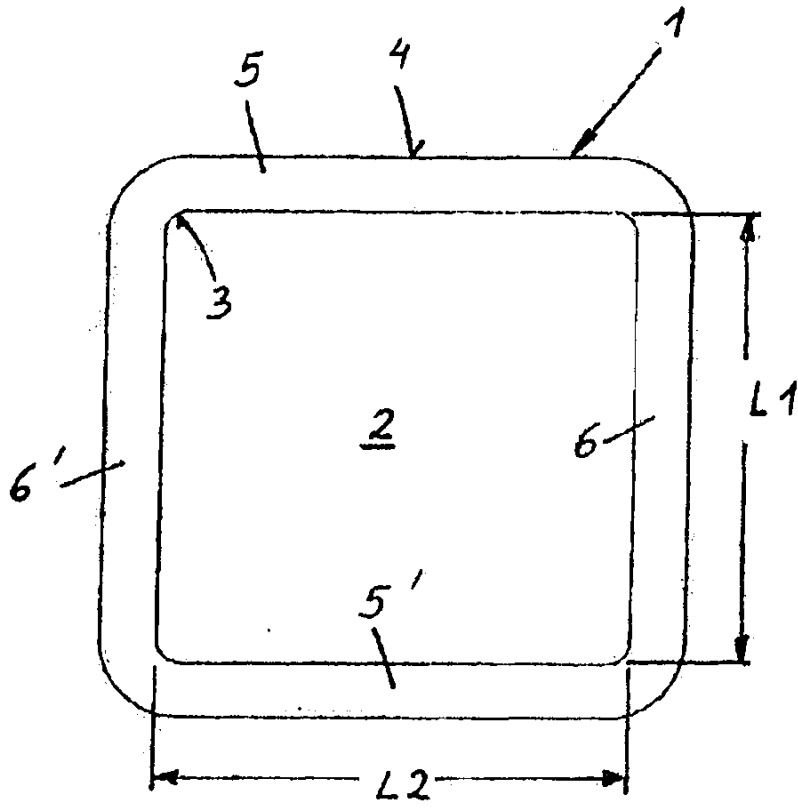
Şekil 4, genellikle, referans numarası 11 ile belirtilen, mevcut buluşa göre bir kalın bir üçüncü yapılandırılma şematik olarak bir enine kesitini göstermektedir ve bir enine kesitte ayrıca sinüsoidal olan ancak birbirinden değişen mesafelerde düzenlenen yivlerin (9) durumu ile Şekil 2'nin kalından (7) profilinden (8) farklılaşan yan duvarların (5, 5', 6, 6') iç kısmında bir profile (8") sahiptir. Örneğin, şekil düzleminde görüldüğü gibi üst yan duvar (5), boşlukla

30

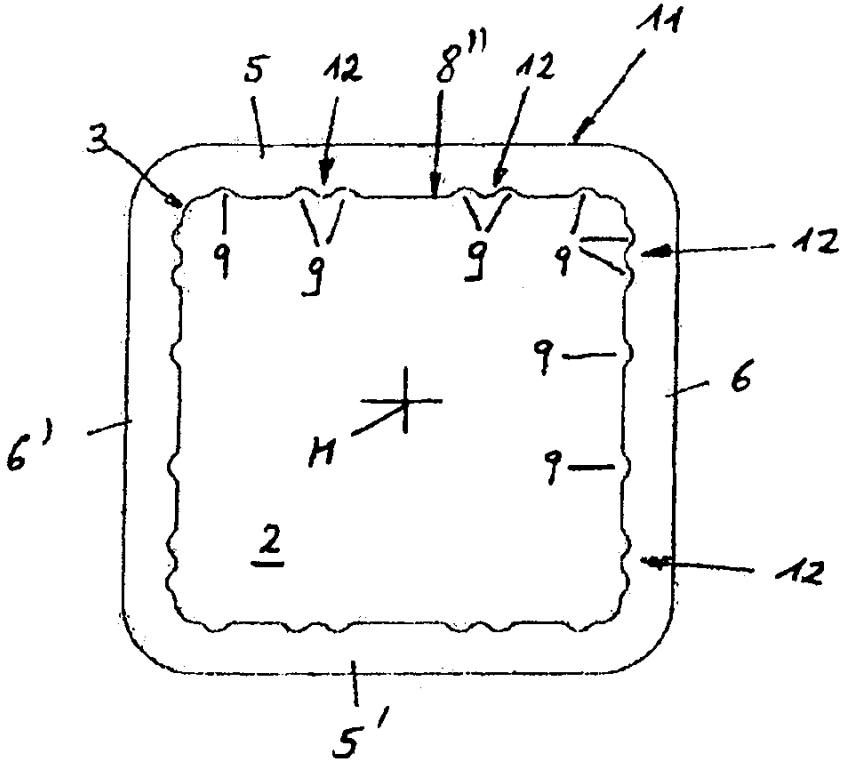
aralıklı olarak düzenlemede iki gruba (12) sahiptir ve her biri iki yive (9) sahiptir. Köşelerin (3) her birine doğru, diğer bir tek yiv (9) düzenlenmektedir. Her grubun (12) iki ayrı yivi (9) arasındaki boşluk, yivlerin (9) iki grubu (12) arasındaki boşluktan daha küçüktür.

- 5 Ters konfigürasyon, yan duvarlara (5, 5') dik uzanan yan duvarlar (6, 6') iç tarafında sağlanmaktadır. İki yivin (9) grupları (12) her biri marjlarda, yani köşelerin (3) alanında konumlandırılırken, tek yivler (9) merkeze yakın olarak konumlandırılmaktadır. Toplamda, yivler (9) ve gruplar (12), simetri halinde düzenlenmektedir. Bir ilgili ayna eksenini, çekme düzlemi için yöneltilen kalın kavitesinin (2) merkezi çizgisini (M) kesebilmektedir.

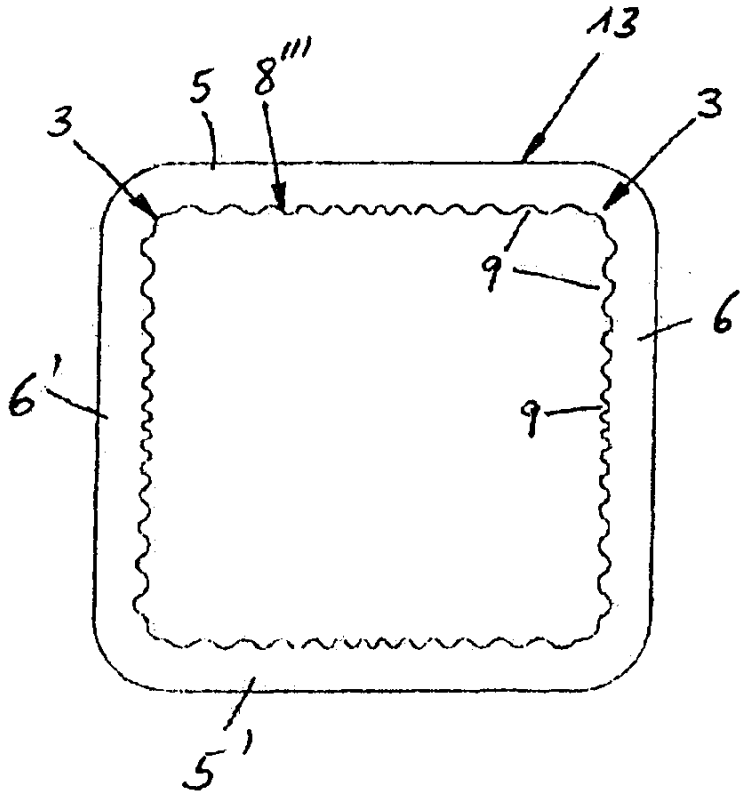
- 10 Şekil 5, genellikle, referans numarası (13) ile belirtilen, mevcut buluşa göre bir kalın bir dördüncü yapılandırılacak şematik olarak bir enine kesitini göstermektedir ve yukarıda açıklanan profillerden (8, 8', 8'') farklılaşan yan duvarlar (5, 5', 6, 6') iç kısmında bir profile (8''') sahiptir. Bu yapılandırılan duvarlar (5, 5', 6, 6') her birinin ortasında doğru köşe
- 15 alanlardan (3) azalan genişlikte (W) sadece bir varyasyon içermemektedir, aynı zamanda ayrı yivlerin (9) genlik ve derinliğinde (T) bir varyasyon içermektedir. Köşelerin (3) alanındaki kalın (13) yivlerinin (9) derinliği (T), yan duvarlar (5, 5', 6, 6') her birinin orta bölümünde yivlerin (9) derinliğinden daha büyüktür. Dolayısıyla, sadece orta bölmedeki yivler (9) en küçük derinliğe (T) sahip değildir, aynı zamanda en küçük genişliğe de sahiptir, derinlik ve
- 20 genişlik ise köşelerin (3) yönünde merkezden artmaktadır. Derinlik (7) kalınlarda (7, 10, 11, 13) 1 ila 3 mm aralığındadır.



Şekil 1



Şekil 4



Şekil 5