OZET

BİYET ÜRETİMİNDE KULLANILAN BİR MAKİNE

Bu buluşun amacı, sürekli ve/veya yarı sürekli bir şekilde sıvı metal alaşımdan silindirik kütük şekillendirme prosesini yapan bir makine (1) gerçekleştirmektir.

İSTEMLER

1. Biyet üretiminde kullanılacak alüminyumun ergitildiği en az bir ergitme potası (2) **içeren,**

-bir ucundan ergitme potasına (2) bağlanan, ergitilen alüminyumun ilerlediği en az bir iç yüzeye (4), mukavemeti yüksek en az bir dış yüzeye (5) sahip olan ve iç yüzeyin refrakter yapıda olduğu en az bir yolluk (3),

-en az bir şase (6),

-yolluğun (3) diğer ucunun bağlandığı ve ergitilmiş alüminyumun toplandığı, şase (6) üzerinde yer alan en az bir hazne (7),

-haznenin (7) alt kısmında yer alan, hazneden (7) gelen ergitilmiş alüminyumun katılaştığı ve hazne (7) ile arasında bir bağlantı tablasının (17) yer aldığı en az bir başlatma kalıbı (8),

-ergimiş alüminyumdan biyet üretimi için yukarı hareket ederek başlatma kalıbı (8) ile birleşen en az bir başlatma kılavuzunu (9) üzerinde barındıran ve şase (6) üzerinde aşağı yukarı hareket eden en az bir alt tabla (10),

-başlatma kılavuzu (9) ile alt tablanın (10) birbirine bağlantısında kullanılan en az bir ara parça (11),

-kalıbın (8) yer aldığı döküm tablasında katılaşma esnasında yüzeylere sürtünmemesi için gerekli olan kaydırıcı ortamın yaratılmasında kullanılan en az bir kaydırıcı besleme aparatı,

-katılaşmış ve başlatma kalıbından (8) başlatma kılavuzuna (9) doğru ilerleyen biyetin soğutulması için gerekli olan soğutucu malzemenin bir boru ile beslendiği en az bir soğutma sıvısı aparatı,

-hareketli alt tablanın (8) şase (5) üzerinde hareketi için kullanılan en az bir hareket elemanı (12) ve

-kontrollü bir biyet üretimi için kullanılan, parçaların kontrolünü sağlayan en az bir kontrol ünitesi (13) **ile karakterize edilen** bir makine (1).

2. İçinde 1xxx serisinden 9xxx serisine kadar tüm alüminyum alaşımların ergitildiği ergitme potası (2) **ile karakterize edilen** İstem 1'deki gibi bir makine (1).

3. Dış yüzeyi (5) mukavemeti yüksek metal malzemeden mamul olan yolluk (3) **ile karakterize edilen** İstem 1 veya 2'deki gibi bir makine (1).

4. İç yüzeyinin (4) sıvı alüminyum ile reaksiyon vermeyen ve yüksek sıcaklığa dayanımı olan seramik malzemeden mamul olduğu yolluk (3) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir makine (1).

5. Döküm işlemi başlamadan önce ve döküm işlemi sonrasında gerekli bakımların, temizlik işlemlerinin yapılması için açılıp kapanabilen bir yapıya sahip olan hazne (7) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir makine (1).

6. Bir yüzeyinden bağlantı parçası (17) yardımı ile şaseye (6) göre 80° ila 130° arasında hareket edebilen hazne (7) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir makine (1).

7. Bağlantı parçasının (17) alt yüzeyinde yer almakta olup ergitilmiş malzemenin soğutulması için ısı iletim katsayısı yüksek malzemeden mamul olan başlatma kalıbı (8) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir makine (1).

8. Uzun ömürlü kullanımının sağlanması için korozyon direnci yüksek malzemeden üretilen başlatma kalıbı (8) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir makine (1).

9. Yolluktan (3) gelen ergitilmiş malzemenin başlatma kılavuzuna (9) geçişi için bir delik içeren başlatma kalıbı (8) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir makine (1).

10. Delikten ergitilmiş malzemenin içine akıp katılaşmaya başlaması ve aşağı yukarı hareketi ile biyetin üretilmesini sağlayan başlatma kılavuzu (9) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir makine (1).

11. Ergitme potasında (2) elde edilen alüminyumun ve/veya alüminyum alaşımın yolluk (3) yardımı ile iletildiği üst tabla (7) üzerinde yer alan kalıp (8) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir makine (1).

12. Şasenin (5) iç hacmi içerisinde hareket elemanı (12) yardımı ile aşağı yukarı hareket etmekte olup başlatma kılavuzu (9) ile olan montajının ara parça (11) yardımı ile gerçekleştirildiği alt tabla (10) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir makine (1).

13. Biyet oluşumu sırasında sürekli bir yüke maruz kaldığı için mukavemet değeri yüksek bir malzeme seçilerek mamul edilen başlatma kılavuzu (9) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir makine (1).

14. Başlatma kılavuzuna (9) katılaşan ve aşağı doğru ilerleyen biyetin soğumasının hızlanması için istenilen açılarda soğutma sıvısı gönderen soğutma sıvısı aparatı **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir makine (1).

15. Aşağı yukarı hareket hızının biyet dökümünün hızını belirlediği başlatma kılavuzu (9) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir makine (1).

16. Dökümün kontrollü bir şekilde gerçekleşmesi için üretimin programlanabilir bir otomasyon sistemi ile kontrol edilmesini sağlayan kontrol ünitesi (13) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir makine (1).

17. Su debisi, döküm hızı, döküm miktarı, ergimiş alüminyum besleme hızı gibi döküm sırasında kontrol edilmesi gereken parametreleri kontrol ederek parametrelerin otomatik olarak ayarlanmasını sağlayan kontrol ünitesi (13) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir makine (1).

18. Aşağı yukarı hareketi için üzerinde, bir ucundan köşelerine bağlı olan dört sonsuz dişli (14), sonsuz dişlinin (14) diğer ucunun içinde hareket ederek dönme

hareketini lineer harekete çeviren dört somun (15) ve alt tablanın (10) dengeli bir şekilde hareketini sağlayan, alt tablanın (10) karşılıklı iki kenarında yer alan iki kılavuz (16) kullanılan alt tabla (10) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir makine (1).

19. Sonsuz dişliyi (14) somun (15) içerisinde hareket ettiren bir motor olan hareket elemanı (12) **ile karakterize edilen** İstem 18'deki gibi bir makine (1).

TARİFNAME

BİYET ÜRETİMİNDE KULLANILAN BİR MAKİNE

Teknik Alan

Bu buluş, küçük ölçekli çalışma yapmaya imkan sağlayan, ani katılaşma döküm yöntemini kullanarak prototip biyet üretiminde kullanılan bir makine ile ilgilidir.

Onceki Teknik

Biyet, silindirik şekline sahip çapı 80 mm ile 700 mm arasında değişebilen ve uzunluğu 500 mm'den 8000 mm'ye kadar olabilen yapılara verilen isimdir. Biyetler ekstrüzyon işleminin ana hammaddesi olmasının yanında dövme, haddeleme, derin çekme ve talaşlı işleme işlemleri ile mimari-inşaat, raylı sistemler, otomotiv, treyler, havacılık-uzay ve savunma sanayine ara ve son mamul üretilebilen bir hammadde kaynağıdır.

Biyetler ani katılaşma döküm yöntemi ile hızlı soğutmada uygun sıvı kullanılarak üretilmektedir. Ani katılaşma döküm yöntemi, 1942 yılında W.T. Ennor (US2301027A) tarafından iyi tane yapısına sahip ve minimum segregasyona biyet üretimi için geliştirilen ve günümüzde ekstrüzyon prosesinde hammadde üretiminde kullanılan yaygın yöntemlerden biri olup geliştirildiği yıldan itibaren döküm yöntemi, kalıp sistemi, hareket mekanizmasında çok fazla gelişim geçirmektedir. Ani katılaşma döküm işlemi yatay ve dikey olmak üzere iki şekilde gerçekleştirilebilmektedir.

Ani katılaşma döküm yöntemi ekstrüzyon prosesinin hammaddesi olan biyetin üretimi için son elli yıldır sıklıkla kullanılan yöntemdir. Ekstrüzyon metodu ile profil üretiminde kalite, ani katılaşma yöntemi ile üretilmiş olan biyetlerin kalitesi ile direk ilgilidir. Bu nedenle döküm sisteminde ani katılaşmayı sağlayan soğutma sistemi, biyet üretimi sırasında kullanılan kalıp sistemi, döküm makinasının aşağıya inmesini sağlayan hareket mekanizması biyet kalitesini oluşturacak temel etkenlerdendir.

Günümüzde silindirik kütük olarak da adlandırılan biyet üretim aşaması alüminyumun ergitilmesi ve ardından alaşımlandırılması için gerekli elementlerin eklenmesi ile başlamakta ve döküm işlemine başlamadan veya döküm işlemi sırasında ergimiş alüminyum ve/veya alaşımının rafinasyonu adımından sonra ani katılaşma süreci ile biyet üretim aşaması ile tamamlanmaktadır.

Önceki teknikte yer alan US6675870, US4598763, US3763921 ve US3739837 sayılı Birleşik Devletler patent dokümanlarında direkt soğutmalı dökümde kullanılan sistemlerden, aparatlardan ve metotlardan bahsedilmektedir. Günümüzde kullanılan biyet üretim makinelerinde alt tabla tercihen piston ya da hidrolik yardımı ile hareket ettirilmektedir. Bunun yanında döküm kuyusu tercihen beton kaplı bir kuyuda bulunmakta ve 12-96 kalıp kullanımı yapılmaktadır. Ayrıca günümüzde kullanılan biyet üretim makine kalıplarında sadece 5754 alüminyum alaşım kullanılmaktadır. Bu nedenle günümüzde alt tablanın daha stabil çalışmasını sağlayacak hareket mekanizmalarına, kuyu içinde bulunan makinenin ekipmanlarının değiştirilmek istendiğinde kolay bir şekilde değiştirilmesini sağlayacak bir şaseye, daha az sayıda kalıp kullanımına ve 5xxx serisi veya diğer farklı alüminyum alaşımların kullanımı ile biyet prototipi üretimine imkan sağlayacak bir çözüme ihtiyaç duyulmaktadır.

Buluşun Kısa Açıklaması

Bu buluşun amacı, sürekli ve/veya yarı sürekli bir şekilde sıvı metal alaşımdan silindirik kütük şekillendirme prosesini yapan bir makine gerçekleştirmektir.

Buluşun diğer amacı, ekstrüzyon araştırma geliştirme (AR-GE) çalışmalarında kullanılan biyetlerin endüstriyel döküm sistemlerinde yüksek tonajlarda dökülmesi yerine küçük ölçekli çalışma yapılmasını sağlayan bir makine gerçekleştirmektir.

Buluşun başka amacı, alt tablanın aşağı yukarı hareketinde sonsuz dişli sisteminin kullanıldığı bir makine gerçekleştirmektir.

Buluşun bir diğer amacı, döküm kuyusunun komple bir şase olacak şekilde tasarlandığı bir makine gerçekleştirmektir.

Buluşun bir başka amacı, kalıp kullanımının 1-4 arasında olduğu ve kalıp malzemesinin 1xxx serisinden 9xxx serisine kadar tüm alüminyum alaşımlardan üretilebildiği bir makine gerçekleştirmektir.

Buluşun Ayrıntılı Açıklaması

Bu buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen "Biyet üretiminde kullanılan bir makine" ekli şekillerde gösterilmiş olup, bu şekiller;

Şekil 1. Buluş konusu biyet üretiminde kullanılan bir makinede şasenin önden görünüşüdür.

Şekil 2. Buluş konusu biyet üretiminde kullanılan bir makinenin, yolluk sistemi, ergitme potası ve kontrol ünitesi ile birlikte önden görünüşüdür.

Şekillerde yer alan parçalar tek tek numaralandırılmış olup, bu numaraların karşılıkları aşağıda verilmiştir.

1. Biyet makinesi
2. Ergitme potası
3. Yolluk
4. İç yüzey
5. Dış yüzey
6. Şase
7. Hazne
8. Başlatma kalıbı
9. Başlatma kılavuzu
10. Alt tabla
11. Ara parça
12. Hareket elemanı

13. Kontrol ünitesi
14. Sonsuz dişli
15. Somun
16. Kılavuz
17. Bağlantı tablası

Buluş konusu biyet üretiminde kullanılan biyet makinesi (1),
-biyet üretiminde kullanılacak alüminyumun ergitildiği en az bir ergitme potası (2),
-bir ucundan ergitme potasına (2) bağlanan, ergitilen alüminyumun ilerlediği en az bir iç yüzeye (4), mukavemeti yüksek en az bir dış yüzeye (5) sahip olan ve iç yüzeyin refrakter yapıda olduğu en az bir yolluk (3),
-en az bir şase (6),
-yolluğun (3) diğer ucunun bağlandığı ve ergitilmiş alüminyumun toplandığı, şase (5) üzerinde yer alan en az bir hazne (7),
-haznenin (7) alt kısmında yer alan, hazneden (7) gelen ergitilmiş alüminyumun katılaştığı ve hazne (7) ile arasında bir bağlantı tablasının (17) yer aldığı en az bir başlatma kalıbı (8),
-ergimiş alüminyumdan biyet üretimi için yukarı hareket ederek başlatma kalıbı (8) ile birleşen en az bir başlatma kılavuzunu (9) üzerinde barındıran ve şase (5) üzerinde aşağı yukarı hareket eden en az bir alt tabla (10),
-başlatma kılavuzu (9) ile alt tablanın (10) birbirine bağlantısında kullanılan en az bir ara parça (11),
-kalıbın (8) yer aldığı döküm tablasında katılaşma esnasında yüzeylere sürtünmemesi için gerekli olan kaydırıcı ortamı yaratılmasında kullanılan en az bir kaydırıcı besleme aparatı,
-katılaşmış ve başlatma kalıbından (8) başlatma kılavuzuna (9) doğru ilerleyen biyetin soğutulması için gerekli olan soğutucu malzemenin bir boru ile beslendiği en az bir soğutma sıvısı aparatı,
-hareketli alt tablanın (10) şase (6) üzerinde hareketi için kullanılan en az bir hareket elemanı (12) ve
-kontrollü bir biyet üretimi için kullanılan, parçaların kontrolünü sağlayan en az bir kontrol ünitesi (13) içermektedir.

Buluş konusu biyet üretimi için kullanılan bir makinede (1) ergitme potası (2) içinde 1xxx serisinden 9xxx serisine kadar tüm alüminyum alaşımları ergitilmektedir. Ergitme potasında (2) elde edilen alüminyum ve/veya alüminyum alaşım yolluk (3) yardımı ile bağlantı parçası (17) üzerinde yer alan hazneye (7) iletilmektedir.

Yolluk (3) yer çekimi kuvveti yardımı ile ergitilmiş malzemenin hazneye (7) ulaşmasına izin vermektedir. Yolluğun (3) dış yüzeyi (5) mukavemeti yüksek metal malzemeden mamuldür. Bu sayede istenilen yüklerin taşınmasında sıkıntı yaşanmamaktadır. Yolluğun (3) iç yüzeyi (4) ise sıvı alüminyum ile reaksiyon vermeyen ve yüksek sıcaklığa dayanımı olan seramik malzemeden mamuldür.

Buluşun tercih edilen uygulamasında hazne (7) döküm işlemi başlamadan önce ve döküm işlemi sonrasında gerekli bakımlar, temizlik işlemlerinin yapılması için açılıp kapanabilen bir yapıya sahiptir. Tercih edilen uygulamada hazne (7) bir yüzeyinden bağlantı parçası (17) yardımı ile şaseye (6) göre 80° ila 130° arasında hareket edebilmektedir.

Başlatma kalıbı (8) bağlantı parçasın (17) alt yüzeyinde yer almakta olup ergitilmiş malzemenin soğutulması için ısı iletim katsayısı yüksek malzemeden mamuldür. Aynı zamanda başlatma kalıbın (8) uzun ömürlü kullanımının sağlanması için korozyon direnci yüksek malzemeden üretilmektedir. Kalıp (8) tercih edilen uygulama yolluktan (3) gelen ergitilmiş malzemenin başlatma kılavuzuna (9) geçişi için bir delik içermektedir. Delikten ergitilmiş malzemenin başlatma kılavuzuna (9) akıp katılaşmaya başlaması ve başlatma kılavuzunun (9) aşağı yukarı hareketi ile biyet üretilmektedir.

Başlatma kalıbı (8) biyetin başlatma kılavuzuna (9) kolay bir şekilde geçişinin sağlanması ve kaydırıcı bir ortam oluşturulması için kaydırıcı besleme aparatı ile iletişim halindedir. Bu sayede ergimiş malzeme başlatma kılavuzuna (9) yüzeylere sürtünmeden geçebilmektedir.

Alt tabla (10) şasenin (6) iç hacmi içerisinde hareket elemanı (12) yardımı ile aşağı yukarı hareket etmekte olup başlatma kılavuzu (9) ile olan montajı ara parça yardımı (11) ile gerçekleştirilmektedir. Alt tablanın (10) aşağı yukarı hareketi için bir ucundan alt tablanın (10) köşelerine bağlı olan dört sonsuz dişli (14), sonsuz dişlinin (14) diğer ucunun içinde hareket ederek dönme hareketini lineer harekete çeviren dört somun (15) ve alt tablanın (10) dengeli bir şekilde hareketini sağlayan, alt tablanın (10) karşılıklı iki kenarında yer alan iki kılavuz (16) kullanılmaktadır. Hareket elemanı (12) sonsuz dişliyi (14) somun (15) içerisinde hareket ettiren bir motordur. Ara parça (11) sıvı alüminyum dökümü sırasında kaçak veya bir problem sebebi ile ergitilmiş malzemenin akmasını önleyecek şekilde tasarlanmaktadır. Ara parça (11) ayrıca istenilen ağırlığı taşıyacak şekilde bir malzemeden mamul edilmektedir.

Başlatma kılavuzu (9) biyet oluşumu sırasında sürekli bir yüke maruz kaldığı için mukavemet değeri yüksek bir malzeme seçilerek mamul edilmektedir. Başlatma kılavuzu (9) yukarı doğru hareketi ile başlatma kalıbı (8) ile birleşmekte ve hazneden (7) gelerek başlatma kalıbından (8) geçen ergitilmiş malzemenin ulaşması ile biyetin üretimini gerçekleştirmektedir.

Başlatma kılavuzuna (9) katılaşan ve aşağı doğru ilerleyen biyetin soğumasının hızlanması için soğutma sıvısı aparatı ile istenilen açılarda soğutma sıvısı gönderilmektedir. Soğutma sıvısı aparatına bir boru yardımı ile biyet üretiminde ergimiş haldeki alüminyum ve/veya alüminyum alaşımının soğutulması için su, hava, yağ veya başka sıvılar gönderilerek istenilen boyutta biyet üretimi gerçekleştirilmektedir.

Buluşun tercih edilen uygulamasında başlatma kılavuzunun (9) aşağı yukarı hareket hızı biyet dökümünün hızını belirlemektedir. Katılaşmış olan sıvı alüminyum ya da alüminyum alaşımlı biyete yapılan soğutma işlemindeki soğutma sıvısının debisi ile biyetin ani ve/veya hızlı soğutulmasını sağlanmaktadır. Başlatma kılavuzu (9) biyetin silindirik yapıda olabilmesi için silindir formundadır. Tercih edilen uygulamada başlatma kılavuzu (9) ile iki metreye kadar biyetler üretilmektedir.

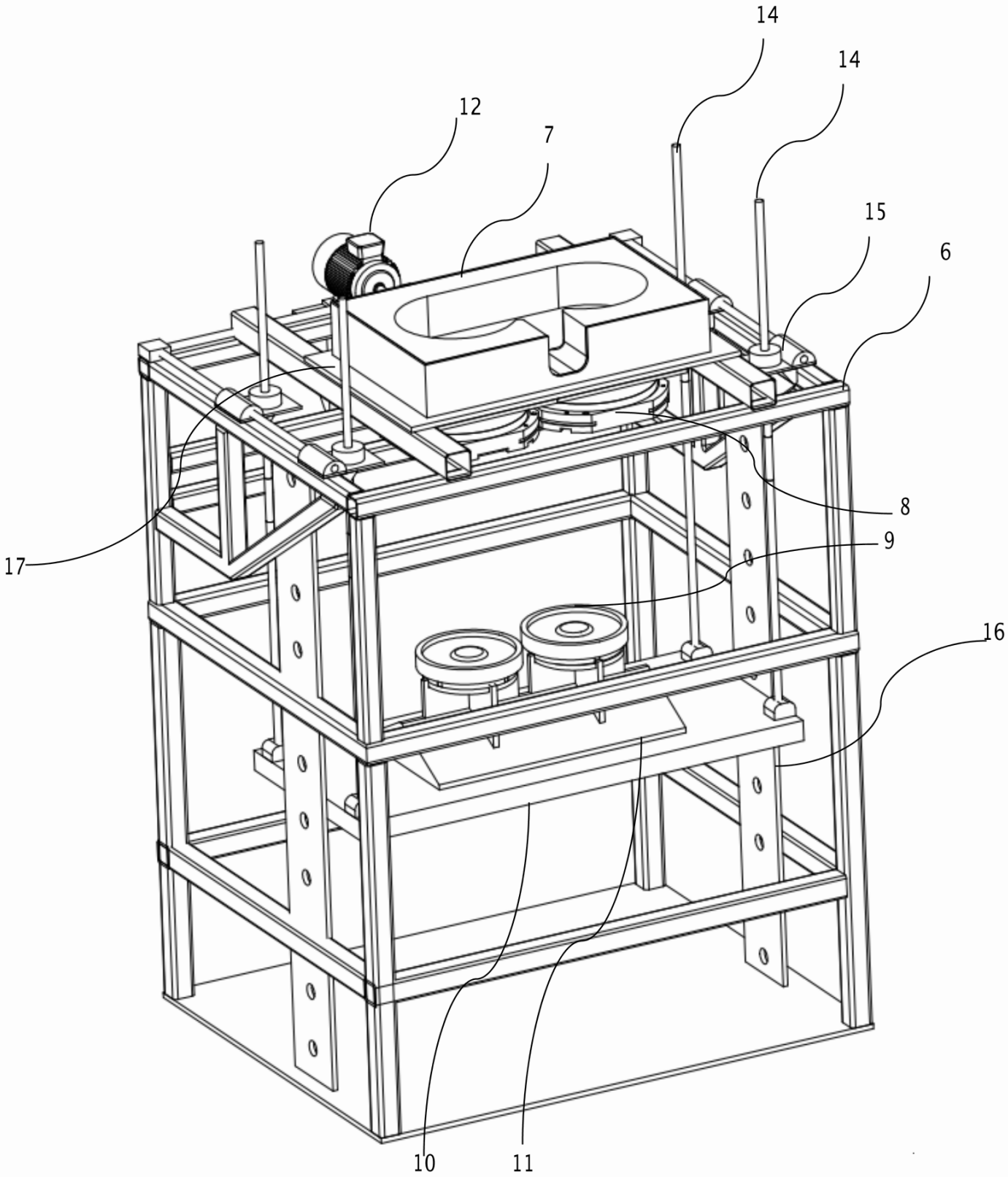
Buluşun tercih edilen uygulamasında kontrol ünitesi (13) dökümün kontrollü bir şekilde gerçekleşmesi için üretimin programlanabilir bir otomasyon sistemi ile kontrol edilmesini sağlamaktadır. Kontrol ünitesi (13) su debisi, döküm hızı, döküm miktarı, ergimiş alüminyum besleme hızı gibi döküm sırasında kontrol edilmesi gereken parametreleri kontrol ederek parametrelerin otomatik olarak ayarlanmasını sağlamaktadır.

Buluş konusu makine (1) ile silindirik kütük, yani biyet üretimi gerçekleştirilmektedir. Bunun için ilk olarak alüminyum ergitilmekte ve ardından alaşımlandırılmaktadır. Makinede (1) döküm işlemine başlamadan veya döküm işlemi sırasında ergimiş alüminyum ve/veya alaşımının rafinasyonu adımından sonra ani katılaşma süreci ile biyet üretimi gerçekleştirilmektedir.

Buluş konusu biyet üretiminde kullanılan bir biyet makinesi (1) ile önceden ektrüzyon çalışmalarında yaklaşık olarak bir ton biyet kullanılarak yapılan denemeler 0,5-1 ton arasında yapılabilmektedir. Bu sayede önceden 5-10 ton arasında, endüstriyel döküm tesislerinde dökülmesi gereken biyetlerin daha az tonajlarda dökülmesi ile kullanılmayan biyetlerin hurdaya atılmasının önüne geçilmektedir. Ayrıca buluş ile istenilen sayıda kalıp ile kolay kontrol imkânı doğmakta, istenmeyen element içeren kurşun, bizmut, çinko ve benzeri zor alaşımların dökümünde endüstriyel tesisin kirlenmesinin önüne geçilmektedir. Bunun yanında endüstriyel tesisin üretim verimliliği düşürülmeden istenilen küçük tonajlarda müşteriye özel dökümler yapılabilmektedir.

Buluş konusu biyet üretiminde kullanılan bir makinenin (1) çok çeşitli uygulamalarının geliştirilmesi mümkün olup, buluş burada açıklanan örneklerle sınırlandırılamaz, esas olarak istemlerde belirtildiği gibidir.

Şekil 1



Şekil 2

