

ÖZET

BİR ÜRETİM SİSTEMİ

- 5 Bu buluş metal eklemeli imalat üretim yönteminin uygulanmasını sağlayan en az bir cihaz (2), metal eklemeli imalat üretim yönteminde kullanılmaya uygun en az bir hammadde (H), cihaz (2) üzerinde yer alan ve hammaddenin (H) biriktirilmesini sağlayan en az bir besleyici (3), cihaz (2) üzerinde yer alan ve besleyiciden (3) gelen hammaddenin (H) ergitilmesini sağlayan en az bir ısı kaynağı (4), üzerinde hammaddenin
- 10 (H) işlenmesine olanak sağlayan en az bir tabla (5), ısı kaynağı (4) tarafından tabla (5) üzerinde hammaddenin (H) ısı kaynağı (4) vasıtasıyla ergitilip işleminden geçirilmesi ile oluşan en az bir parça (P), kullanıcı tarafından ve/veya otomatik olarak parçanın (P) üzerine kuvvet uygulayarak parçanın (P) mikro ve/veya makro yapısında iyileştirme sağlayan en az bir dövme elemanı (6), cihazın (2) üzerinde yer aldığı bir zemin (Z),
- 15 tablanın (5) zemine (Z) göre pozisyonunun değiştirilmesini sağlayan en az bir kontrol ünitesi (7) ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. Metal eklemeli imalat üretim yönteminin uygulanmasını sağlayan en az bir cihaz (2), metal eklemeli imalat üretim yönteminde kullanılmaya uygun en az bir hammadde (H),
 5 cihaz (2) üzerinde yer alan ve hammaddenin (H) biriktirilmesini sağlayan en az bir besleyici (3), cihaz (2) üzerinde yer alan ve besleyiciden (3) gelen hammaddenin (H) ergitilmesini sağlayan en az bir ısı kaynağı (4), üzerinde hammaddenin (H) işlenmesine olanak sağlayan en az bir tabla (5), ısı kaynağı (4) tarafından tabla (5) üzerinde hammaddenin (H) ısı kaynağı (4) vasıtasıyla ergitilip işleminden geçirilmesi ile oluşan en
 10 az bir parça (P), kullanıcı tarafından ve/veya otomatik olarak parçanın (P) üzerine kuvvet uygulayarak parçanın (P) mikro ve/veya makro yapısında iyileştirme sağlayan en az bir dövme elemanı (6), cihazın (2) üzerinde yer aldığı bir zemin (Z), tablanın (5) zemine (Z) göre pozisyonunun değiştirilmesini sağlayan en az bir kontrol ünitesi (7) **içeren**, zemin (Z) üzerinde cihaz (2) ile karşılıklı olarak yer alan dövme elemanı (6), dövme elemanı (6)
 15 üzerinde yer alan ve parçanın (P) dövülmesine olanak sağlayan en az bir dövme yüzeyi (8), zemin (Z) üzerinde yer alan, cihaz (5) ve/veya dövme elemanının (6) en az birinin diğerine yaklaşacak şekilde hareket etmelerine olanak sağlayan en az bir kaydırma mekanizması (9), tablanın (5) cihaz (2) üzerine bağlandığı nokta etrafında döndürülerek dövme yüzeyi (8) ile karşılıklı kalmasını olanak sağlayan ve dövme elemanının (6)
 20 kaydırma mekanizması (9) vasıtasıyla hareketlendirilerek dövme yüzeyinin (8) parça (P) üzerine kuvvet uygulamasını sağlayan kontrol ünitesi (7) **ile karakterize edilen** bir üretim sistemi (1).
2. Zeminden (Z) tablaya (5) doğru uzanan en az bir destek elemanı (10), tablanın (5) destek
 25 elemanına (10) dönebilir şekilde bağlandığı bağlantı noktası (11), dövme elemanı (6) üzerinde yer alan ve zeminden (Z) dövme yüzeyine (8) uzanan en az bir destek ayağı (12), dövme yüzeyinin (8) destek ayağına (12) dönebilir şekilde bağlandığı dönme noktası (13), dövme yüzeyinin (8) dönme noktası (13) etrafında ve tablanın (5) bağlantı noktası (11) etrafında zemine (Z) göre pozisyonunun değiştirilmesini sağlayan ve bu
 30 sayede tabla (5) ve dövme yüzeyinin (8) hemen hemen tamamen karşılıklı kalmalarını sağlayan kontrol ünitesi (7) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bir üretim sistemi (1).
3. Tablanın (5) bağlantı noktası (11) etrafında zemine (Z) dik olacak şekilde dönerek dövme yüzeyi (8) ile karşılıklı kalmasını sağlayan kontrol ünitesi (7) **ile karakterize edilen**
 35 istem 1 ve istem 2'deki gibi bir üretim sistemi (1).

4. Tabla (5) üzerinde yer alan ve üzerine uygulanan kuvvetin aktarılmasına olanak sağlayan en az bir birinci aktarım elemanı (14), dövme yüzeyi (10) üzerinde yer alan ve üzerine uygulanan kuvvetin aktarılmasına olanak sağlayan en az bir ikinci aktarım elemanı (15), tabla (5) ve/veya dövme yüzeyinden (10) en az birinin diğerine kaydırma mekanizması (12) vasıtasıyla yaklaşarak parça (P) tabla (5) ve dövme yüzeyi (10) arasında kaldığında, birinci aktarım elemanı (14) ve ikinci aktarım elemanının (15) enerjilendirilerek parça (P) üzerine uygulanan kuvvetin parçanın (P) her yerine eşit dağılmasına olanak sağlayan kontrol ünitesi (7) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi biri gibi bir üretim sistemi (1).
5. Tabla (5) ile destek elemanı (10) arasında yer alan, birinci aktarım elemanının (14) tabla (5) ile arasında kalmasını sağlayan en az bir tabla altlığı (16), tabla altlığı (16) ile bağlantılı olarak yer alan ve kontrol ünitesi (9) vasıtasıyla enerjilendirilerek birinci aktarım elemanının (14) tablaya (5) kuvvet uygulamasını sağlayan en az bir birinci hareketlendirici (17), dövme yüzeyi (8) ile destek ayağı (12) arasında yer alan, ikinci aktarım elemanının (15) dövme yüzeyi (10) ile arasında kalmasını sağlayan en az bir dövme altlığı (18), dövme altlığı ile bağlantılı olarak yer alan ve kontrol ünitesi (7) vasıtasıyla enerjilendirilerek ikinci aktarım elemanının (15) dövme yüzeyine (10) kuvvet uygulamasını sağlayan en az bir ikinci hareketlendirici (19) **ile karakterize edilen** istem 4'deki gibi bir üretim sistemi (1).
6. Tabla (5) ile ayna simetrik olarak yer alan bu sayede parçanın (P) tabla (5) ile arasında kalmasını sağlayan dövme yüzeyi (8) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi biri bir dövme sistemi (1).
7. Parçaya (P) göre daha büyük kesit alanına sahip bu sayede parçanın (P) hemen hemen tamamının üzerine aynı anda kuvvet uygulanmasını sağlayan dövme yüzeyi (8) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi biri bir dövme sistemi (1).
8. Dövme yüzeyi (10) üzerinde yer alan ve dövme yüzeyi (10) parça (P) ile temas ettiğinde kontrol ünitesine (7) ileten bu sayede parça (P) tabla (5) ve dövme yüzeyi (8) arasında kaldığında tabla (5) ve/veya dövme yüzeyinin (8) kaydırma mekanizması (9) üzerindeki hareketinin durdurulmasına olanak sağlayan algılayıcı (20) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi biri bir dövme sistemi (1).

9. Tabla altlığı (18) ile destek eleman (7) arasında yer alan, tablanın (5) üzerinde parça (P) üretilirken tablanın (5) kendi eksenini etrafında dönmesine olanak sağlayan döner eleman (21) **ile karakterize edilen** istem 5 ile istem 8'deki gibi bir üretim sistemi (1).

5

10. Kullanıcı tarafından belirlenen katman sayısı aralıklarında, dövme yüzeyinin (10) parça (P) üzerine otomatik olarak kuvvet uygulamasını sağlayan kontrol ünitesi (9) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bir dövme sistemi (1).

11. Tabla (5) üzerine serilen ilk katmanın formu değişmeyecek şekilde katmanlar halinde üretilen parça (P), parça (P) ile hemen hemen form uyumlu olan dövme yüzeyi (8) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bir dövme sistemi (1).

10

12. Doğrudan enerji biriktirme yöntemi ile üretilen parça (P) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi biri gibi bir dövme sistemi (1).

15

TARİFNAME**BİR ÜRETİM SİSTEMİ**

5 Bu buluş, metal eklemeli imalat sistemi dövme yöntemi ile ilgilidir.

Eklemeli imalatın (additive manufacturing) metal tozları ile birlikte kullanılması gelişmekte olan bir endüstri sektörüdür. Yönlendirilmiş enerji yığma (directed energy deposition) sistemleri, ark, plazma, lazer yahut elektron demeti enerji formları ile tel ve/veya toz formunda sarf malzemenin bir eritilerek yan yana ve üst üste yığma suretiyle parça elde edilen metal biriktirme sistemlerini veya plazma indüksiyon ısıtması ile metalin eritilmesiyle bir erimiş havuzun oluşturulduğu diğer sistemleri içermektedir. Metal eklemeli imalat süreci, karmaşık bir metalürjik süreç gerektirmektedir ve parçaların şekillendirilmesi sırasında malzemenin erimesi, katılaşması ve soğuması kısa sürede hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir bu sebeple metal eklemeli imalat ile üretilen büyük ölçekli karmaşık metal bileşenler ve yapısal elemanlarda tane büyüklüğü ve porozite önemli sorunlardandır. Bu sorunun çözümü için ortaya konan yöntemlerden birisi de sıcak/soğuk dövme şeklindedir.

20 Tekniğin bilinen durumuna dâhil olan US11110513B2 sayılı Amerika Birleşik Devletleri menşeli patent dokümanında bir bileşen parçasının kusurlarının, kaba taneciklerin ve zayıf mekanik özellikleri sorunlarını çözebilen, katkı maddesiyle üretilmiş metal parçanın mikro yapısını ve mekanik özelliklerini iyileştirmek için birleştirilmiş bir ultrasonik mikro dövme cihazından bahsedilmektedir. Küçük çaplı silindir, eklemeli imalat işlemi sırasında oluşturulan her bir biriktirme katmanı üzerinde sürekli olarak yuvarlandığında, haddeleme ve dövme etkileri elde etmektedir. Aynı zamanda, ultrasonik dalga enerjisi, küçük çaplı silindir etkisi ile doğrudan tortu tabakasına etki etmektedir.

30 Tekniğin bilinen durumuna dâhil olan CN110744172B sayılı Çin Halk Cumhuriyeti menşeli patent dokümanında birinci dövme kafasının dövme yüzeyleri dövme parçasının dört tarafında simetrik olarak düzenlendiğinden, birinci dövme kafası, kaplama tabakasının oluşturduğu kaplama tabakasının yolu boyunca ileri geri hareket etme sürecinde kaplama tabakasını gerçek zamanlı olarak dövme yapabilmektedir.

Bu buluşla geliştirilen bir üretim sistemi sayesinde, metal eklemeli imalat ile parça üretimi sırasında alansal olarak dövme gerçekleştirilmesi sağlanmaktadır.

5 Buluşun bir diğer amacı, metal eklemeli imalat parça üretimi sırasında parçanın hem altından hem üstünden kuvvet uygulanması sağlanarak mekanik ve metalurjik özelliklerde daha homojen dağılım sağlanmaktadır.

10 Buluşun bir diğer amacı, parçada tane küçülmesi ve porozite etkin bir şekilde iyileştirilmektedir.

15 Buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen, ilk istem ve bu isteme bağlı istemlerde tanımlanan üretim sistemi, metal eklemeli üretimin gerçekleştirildiği en az bir cihaz içermektedir. Cihaz içerisinde parçanın üretilmesi için gereken hammadde yer almaktadır. Hammadde besleyici vasıtasıyla tabla üzerinde biriktirmektedir. Hammadde ısı kaynağı vasıtasıyla tabla üzerinde ısıtılmaktadır. Hammadde ısı kaynağı vasıtasıyla ısıtılıp işlemden geçirilmesi ile parça üretilmektedir. Dövme elemanı kullanıcı tarafından ve/veya otomatik olarak parça üzerine kuvvet uygulayarak parçanın mikro ve/veya makro yapısında iyileştirme sağlamaktadır. Cihaz bir zemin üzerinde yer almaktadır. Kontrol ünitesi tablanın zemine göre pozisyonunun değiştirilmesini ve parçanın farklı oryantasyonlarında işlem görmesini sağlamaktadır.

25 Buluş konusu üretim sistemi, zemin üzerinde cihaz ile karşılıklı olarak bulunan dövme elemanı içermektedir. Dövme yüzeyi, dövme elemanı üzerinde bulunmaktadır ve parçanın üzerine kuvvet uygulanmasını sağlamaktadır. Zemin üzerinde yer alan kaydırma mekanizması, cihaz ve/veya dövme elemanının en az birinin diğerine yataşacak şekilde hareket etmesini sağlamaktadır. Kontrol ünitesi tablanın cihaza dönebilir şekilde bağlandığı nokta etrafında dönerek dövme yüzeyi ile karşılıklı kalmasını ve dövme elemanının kaydırma mekanizması ile dövme yüzeyinin parçayı dövmesini sağlamaktadır.

30 Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi, zemin ile tabla arasında uzanan en az bir destek elemanı içermektedir. Tabla destek elemanına dönebilir şekilde bağlantı noktası sayesinde bağlanabilmektedir. Zemin ile dövme yüzeyi arasında uzanan en az bir destek ayağı yer almaktadır. Dövme yüzeyi destek ayağına dönebilir şekilde dönme noktası sayesinde bağlanabilmektedir. Kontrol ünitesi, dövme yüzeyinin dönme noktası etrafında 35 zemine göre dönmesini, tablanın dönme noktası etrafında zemine göre dönmesini

sağlayarak tabla ve dövme yüzeyinin karşılıklı kalmalarını sağlamaktadır. Parça tabla üzerine sabitlenmektedir bu sayede üretim ve dövme işlemi sırasında parçanın tabla üzerinden düşmemesi sağlanmaktadır.

- 5 Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi, kontrol ünitesi tablanın bağlantı noktası etrafında zemine hemen hemen dik olacak şekilde dönmesini sağlayarak dövme yüzeyi ile karşılıklı kalmasını sağlamaktadır.

- 10 Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi, tabla üzerinde bulunan ve üzerine uygulanan kuvvetin parça üzerine aktarılmasını sağlayan ve tercihen yay olabilen en az bir birinci aktarım elemanı içermektedir. Dövme elemanı üzerinde bulunan ve üzerine uygulanan kuvveti parça üzerine aktarılmasını sağlayan ve tercihen yay olabilen en az bir ikinci aktarım elemanı içermektedir. Tabla ve/veya dövme yüzeyinden biri diğerine göre kaydırma mekanizması ile yaklaşmaktadır bu sayede parça tabla ve dövme yüzeyi
15 arasında kalmaktadır. Kontrol ünitesi birinci aktarım elemanı ve ikinci aktarım elemanının enerjilendirilmesini bu sayede kuvvetin parça yüzeyinin her yerine daha eşit olarak dağılmasını sağlamaktadır.

- 20 Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi, tabla altlığı, tabla ve destek elemanın arasında bulunmaktadır. Birinci aktarım elemanı tabla ile tabla altlığı arasında yer almaktadır. Kontrol ünitesi vasıtasıyla birinci hareketlendirici sayesinde birinci aktarım elemanı enerjilendirilmektedir bu sayede birinci aktarım elemanı tablaya kuvvet uygulamaktadır. Dövme altlığı, dövme yüzeyi ve destek ayağı arasında bulunmaktadır. İkinci aktarım elemanı dövme yüzeyi ile dövme altlığı arasında yer almaktadır. Kontrol ünitesi vasıtasıyla
25 ikinci hareketlendirici sayesinde ikinci aktarım elemanı enerjilendirilmektedir bu sayede ikinci aktarım elemanı dövme yüzeyine kuvvet uygulamaktadır.

- 30 Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi, dövme yüzeyi tabla ile ayna simetrik olarak bulunmaktadır bu sayede parça tabla ile dövme yüzeyi arasında kalmaktadır.

Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi, dövme yüzeyi parçaya göre daha büyük kesite sahiptir bu sayede aynı anda parçanın hemen hemen tamamının üzerinde dövme işlemini gerçekleştirmektedir.

Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi, algılayıcı dövme yüzeyi üzerinde yer almaktadır bu sayede dövme yüzeyi parça ile temas ettiğinde kontrol ünitesine bunun bilgisini iletmektedir. Kontrol ünitesi, parça, tabla ve dövme yüzeyi arasında kaldığında tabla ve/veya dövme yüzeyinin kaydırma mekanizması üzerindeki hareketinin

5 durdurulmasını sağlamaktadır.

Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi, döner eleman tabla altlığı ve destek elemanı arasında bulunmaktadır bu sayede tabla üzerinde parça üretilirken tablanın kendi ekseninde etrafında dönmesini sağlamaktadır.

Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi, kontrol ünitesi dövme yüzeyinin parça üzerine

10 kullanıcı tarafından belirlenen katman sayısı aralıklarında otomatik olarak kuvvet uygulamasını sağlamaktadır.

Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi, dövme yüzeyi parça ile hemen hemen form uyumlu olacak şekilde üretilmektedir bu sayede tabla üzerine serilen ilk katmanın formu değişmeyecek şekilde katmanlar halinde üretilen parça ile form uyumlu olmaktadır.

15 Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi, parça doğrudan enerji biriktirme yöntemi ile üretilmektedir.

Bu buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen üretim sistemi ekli şekillerde gösterilmiş olup, bu şekillerden;

20 Şekil 1- Üretim sistemi şematik görünümüdür.

Şekillerdeki parçalar tek tek numaralandırılmış olup bu numaraların karşılıkları aşağıda verilmiştir.

- 25
1. Üretim sistemi
 2. Cihaz
 3. Besleyici
 4. Isı kaynağı
 5. Tabla
- 30
6. Dövme elemanı
 7. Kontrol elemanı
 8. Dövme yüzeyi
 9. Kaydırma mekanizması

10. Destek elemanı
 11. Bağlantı noktası
 12. Destek ayağı
 13. Dönme noktası (11 ile aynı şekilde isimlendirilebilir)
 5 14. Birinci aktarım elemanı
 15. İkinci aktarım elemanı
 16. Tabla altlığı
 17. Birinci hareketlendirici
 18. Dövme altlığı
 10 19. İkinci hareketlendirici
 20. Algılayıcı
 21. Döner eleman
- P. Parça
 15 H. Hammadde
 Z. Zemin

20 Metal eklemeli imalat üretim yönteminin uygulanmasını sağlayan en az bir cihaz (2), metal eklemeli imalat üretim yönteminde kullanılmaya uygun en az bir hammadde (H), cihaz (2) üzerinde yer alan ve hammaddenin (H) biriktirilmesini sağlayan en az bir besleyici (3), cihaz (2) üzerinde yer alan ve besleyiciden (3) gelen hammaddenin (H) ergitilmesini sağlayan en az bir ısı kaynağı (4), üzerinde hammaddenin (H) işlenmesine olanak sağlayan en az bir tabla (5), ısı kaynağı (4) tarafından tabla (5) üzerinde hammaddenin (H) ısı kaynağı (4) vasıtasıyla ergitilip işleminden geçirilmesi ile oluşan en az 25 bir parça (P), kullanıcı tarafından ve/veya otomatik olarak parçanın (P) üzerine kuvvet uygulayarak parçanın (P) mikro ve/veya makro yapısında iyileştirme sağlayan en az bir dövme elemanı (6), cihazın (2) üzerinde yer aldığı bir zemin (Z), tablanın (5) zemine (Z) göre pozisyonunun değiştirilmesini sağlayan en az bir kontrol ünitesi (7) içermektedir.

30 Buluşun konusu, üretim sistemi (1), zemin (Z) üzerinde cihaz (2) ile karşılıklı olarak yer alan dövme elemanı (6), dövme elemanı (6) üzerinde yer alan ve parçanın (P) dövülmesine olanak sağlayan en az bir dövme yüzeyi (8), zemin (Z) üzerinde yer alan, cihaz (5) ve/veya dövme elemanının (6) en az birinin diğerine yaklaşacak şekilde hareket etmelerine olanak sağlayan en az bir kaydırma mekanizması (9), tablanın (5) cihaz (2) üzerine bağlandığı nokta etrafında döndürülerek dövme yüzeyi (8) ile karşılıklı kalmasını

olanak sağlayan ve dövme elemanının (6) kaydırma mekanizması (9) vasıtasıyla hareketlendirilerek dövme yüzeyinin (8) parça (P) üzerine kuvvet uygulamasını sağlayan kontrol ünitesi (7) içermektedir.

5 Metal eklemeli imalat üretim yönteminin gerçekleştirilmesi için cihaz; metal eklemeli imalat yöntemi ile parça (P) üretilmesi için hammadde (H) içermektedir. Besleyici (3) hammaddenin (H) tabla (5) üzerinde biriktirilmesini sağlamaktadır. Isı kaynağı, hammaddenin (H) tabla üzerinde ergitilmesini ve işlem görmesini sağlamaktadır. Parça (P) üzerinde meydana gelen tane büyüklüğü ve/veya porozite problemleri dövme elemanının (6) parça (P) üzerine kuvvet uygulamasıyla parçanın (P) mikro ve/veya makro boyutunda iyileştirilmektedir.

15 Dövme elemanı (6), cihaz (2) ile aynı zemin (Z) ve aynı kaydırma mekanizması (9) üzerinde, cihaz (2) ile karşılıklı olacak şekilde yer almaktadır. Dövme yüzeyi (8), tabla (5) ile karşılıklı kalacak şekilde dövme elemanı (6) üzerinde yer alarak, parçanın (P) dövülmesini sağlamaktadır. Kontrol ünitesi (7) tablanın (5) cihaza bağlandığı yer etrafında dövme yüzeyi (8) ile karşılıklı kalacak şekilde döndürülmesini ve dövme elemanının (6) kaydırma mekanizması (9) ile cihaza (2) doğru kaydırılarak dövme yüzeyinin (8) parça (P) üzerine kuvvet uygulanmasını sağlamaktadır. (Şekil-1)

20 Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi (1), zeminden (Z) tablaya (5) doğru uzanan en az bir destek elemanı (10), tablanın destek elemanına (10) dönebilir şekilde bağlandığı bağlantı noktası (11), dövme elemanı (6) üzerinde yer alan ve zeminden (Z) dövme yüzeyine (8) uzanan en az bir destek ayağı (12), dövme yüzeyinin (8) destek ayağına (12) dönebilir şekilde bağlandığı dönme noktası (13), dövme yüzeyinin (8) dönme noktası (13) etrafında ve tablanın (5) bağlantı noktası (11) etrafında zemine (Z) göre pozisyonunun değiştirilmesini sağlayan ve bu sayede tabla (5) ve dövme yüzeyinin (8) hemen hemen tamamen karşılıklı kalmalarını sağlayan kontrol ünitesi (7) içermektedir. Tabla (5), destek elemanı (10) ve bağlantı noktası (11) cihazı (2) oluşturmaktadır. Dövme yüzeyi (8), destek ayağı (12) ve dönme noktası (13) dönme elemanını (6) oluşturmaktadır.

30 Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi (1), tablanın (5) bağlantı noktası (11) etrafında zemine (Z) dik olacak şekilde dönerek dönme yüzeyi (8) ile karşılıklı kalmasını sağlayan kontrol ünitesi (7) içermektedir. Kontrol ünitesi (7), tablanın (5) bağlantı noktası (11) etrafında zemine (Z) dik olacak şekilde dönmesini sağlayarak zemine (Z) dik olarak yer alan dövme yüzeyi (8) ile karşılıklı kalmasını sağlamaktadır.

Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi (1), tabla (5) üzerinde yer alan ve üzerine uygulanan kuvvetin aktarılmasına olanak sağlayan en az bir birinci aktarım elemanı (14), dövme yüzeyi (10) üzerinde yer alan ve üzerine uygulanan kuvvetin aktarılmasına olanak sağlayan en az bir ikinci aktarım elemanı (15), tabla (5) ve/veya dövme yüzeyinden (10) en az birinin diğerine kaydırma mekanizması (12) vasıtasıyla yaklaşarak parça (P) tabla (5) ve dövme yüzeyi (10) arasında kaldığında, birinci aktarım elemanı (14) ve ikinci aktarım elemanının (15) enerjilendirilerek parça (P) üzerine uygulanan kuvvetin parçanın (P) her yerine eşit dağılmasına olanak sağlayan kontrol ünitesi (7) içermektedir. Hem tabla (5) üzerinde, hem de dövme yüzeyi (8) üzerinde yay olması parça (P) üzerinde çift etkili bir kuvvet oluşmasını sağlamaktadır bu sayede parçanın (P) üretimi sırasında mikro yapısının iyileştirilmesi sağlanmaktadır.

Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi (1), tabla (5) ile destek elemanı (10) arasında yer alan, birinci aktarım elemanının (14) tabla (5) ile arasında kalmasını sağlayan en az bir tabla altlığı (16), tabla altlığı (16) ile bağlantılı olarak yer alan ve kontrol ünitesi (9) vasıtasıyla enerjilendirilerek birinci aktarım elemanının (14) tablaya (5) kuvvet uygulamasını sağlayan en az bir birinci hareketlendirici (17), dövme yüzeyi (8) ile destek ayağı (12) arasında yer alan, ikinci aktarım elemanının (15) dövme yüzeyi (10) ile arasında kalmasını sağlayan en az bir dövme altlığı (18), dövme altlığı (18) ile bağlantılı olarak yer alan ve kontrol ünitesi (7) vasıtasıyla enerjilendirilerek ikinci aktarım elemanının (15) dövme yüzeyine (10) kuvvet uygulamasını sağlayan en az bir ikinci hareketlendirici (19) içermektedir. Yay, tabla (5) ve tabla altlığı (16) arasında sıkışmaktadır. Tabla altlığının (16) üzerinde bulunan birinci hareketlendirici (17) sayesinde enerjilendirilen birinci aktarım elemanı (14) kuvvetin tabla (5) üzerindeki parçaya (P) aktarılmasını sağlamaktadır. Dövme altlığının (18) üzerinde bulunan ikinci hareketlendirici (19) sayesinde enerjilendirilen ikinci aktarım elemanı (15) kuvvetin dövme yüzeyi (8) üzerinden parça (P) üzerine aktarılmasını sağlamaktadır. Yay, dövme altlığı (18) ve dövme yüzeyi (6) arasında sıkışmaktadır.

Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi (1), tabla (5) ile ayna simetrik olarak yer alan bu sayede parçanın (P) tabla (5) ile arasında kalmasını sağlayan dövme yüzeyi (8) içermektedir.

Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi (1), parçaya (P) göre daha büyük kesit alanına sahip bu sayede parçanın (P) hemen hemen tamamının üzerine aynı anda kuvvet uygulanmasını sağlayan dövme yüzeyi (8) içermektedir. Parçanın (P) kesit alanından

daha büyük kesit alanına sahip dövme yüzeyi sayesinde noktasal değil alansal dövme işlemi uygulanmaktadır.

- 5 Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi (1), dövme yüzeyi (10) üzerinde yer alan ve dövme yüzeyi (10) parça (P) ile temas ettiğinde kontrol ünitesine (7) ileten bu sayede parça (P) tabla (5) ve dövme yüzeyi (8) arasında kaldığında tabla (5) ve dövme yüzeyinin (8) kaydırma mekanizması (9) üzerindeki hareketinin durdurulmasına olanak sağlayan algılayıcı (20) içermektedir. Dövme yüzeyi (8) üzerinde yer alan algılayıcı (20) sayesinde dövme yüzeyinin (8) parça (P) ile temas edip etmediği tespit edilmektedir ve dövme işleminin başlaması için dövme elemanının (6) durdurulması sağlanmaktadır.
- 10 Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi (1), tabla altlığı (18) ile destek eleman (7) arasında yer alan, tablanın (5) üzerinde parça (P) üretilirken tablanın (5) kendi eksenı etrafında dönmesine olanak sağlayan döner eleman (21) içermektedir. Tabla (5) kendi eksenı etrafında dönerek parçanın (P) metal eklemeli imalat prosesi ile üretilmesi sağlanmaktadır.
- 15 Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi (1), kullanıcı tarafından belirlenen katman sayısı aralıklarında, dövme yüzeyinin (10) parça (P) üzerine otomatik olarak kuvvet uygulamasını sağlayan kontrol ünitesi (9) içermektedir. Dövme işlemi, kullanıcı tarafından önceden belirlenen katman sayısı aralarında gerçekleştirilmektedir.
- 20 Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi (1), tabla (5) üzerine serilen ilk katmanın formu değişmeyecek şekilde katmanlar halinde üretilen parça (P), parça (P) ile hemen hemen form uyumlu olan dövme yüzeyi (8) içermektedir. Parçanın (P) ilk katmanı değişmeyecek şekilde yükseliyor ise dövme yüzeyi ilk katman ile form uyumlu olacak şekilde gretilmektedir.
- 25 Buluşun bir uygulamasında, üretim sistemi (1), doğrudan enerji biriktirme yöntemi ile üretilen parça (P) içermektedir.

