

ÖZET
BİR KORUMA DİŞLİĞİ ÜRETİM YÖNTEMİ

5 Bu buluş, kullanıcıya özgü olacak şekilde kullanıcının diş yapısı taranarak bir diş modeli oluşturulan, oluşturulan diş modeli kullanılarak üç boyutlu (3D) yazıcı aracılığıyla üretilen, kullanıcının ağız ve dişlerine gelen darbenin sönümlenmesini sağlayan bir koruma dişliğinin üretim yöntemi (100) ile ilgilidir.

10

İSTEMLER

1. Kullanıcıya özgü olacak şekilde kullanıcının diş yapısı taranarak bir diş modeli oluşturulan, oluşturulan diş modeli kullanılarak üç boyutlu (3D) yazıcı aracılığıyla üretilen, kullanıcının ağız ve dişlerine gelen darbenin sönümlenmesini sağlayan, en temel halinde,
 - kullanıcının katı diş modelinin çıkarılması (101),
 - çıkarılan katı diş modelinin üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülmesi (102),
 - 10 - üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen diş modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103),
 - parametrik diş modelinin yüzeyindeki X, Y ve Z eksenlerindeki koordinatlarının çıkarılması ve söz konusu koordinatlara bağlı olarak iç, dış sınır noktalarının tespit edilmesi (104),
 - 15 - elde edilen iç ve dış sınır noktalarına uygun eğrilerin oluşturulması (105),
 - oluşturulan sınır eğrilerinin her bir noktadan eğriye dik olacak şekilde ötelenmesi (106),
 - ötelenmiş eğrilerden kabuk model oluşturulması ve oluşturulan kabuk model ile üç boyutlu yazıcıdan koruma dişliğinin çıkarılması (107) işlem adımları ile **karakterize edilen** koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).
2. Katı diş modelinin üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülmesi (102) işlem adımı, üç boyutlu bir tarayıcı kullanılarak kullanıcının ağız ve diş yapısının taranması ile **karakterize edilen** istem 1'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).
- 25
3. Katı diş modelinin üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülmesi (102) işlem adımı, diş ölçü kaşığı kullanılarak kullanıcının diş yapısının kalıbının oluşturulması, söz konusu kalıp doldurularak katı diş modeli oluşturulması ve oluşturulan katı diş modeli üç boyutlu tarayıcı içerisinde taranarak bilgisayar
- 30

modelinin oluşturulması **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).

- 5
4. Üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen diş modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında, üç boyutlu yazıcılarda kullanılabilecek olan STL uzantılı parametrik modelleme sisteminin kullanılması **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).
- 10
5. Üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen diş modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında, bilgisayar modeline çevrilmiş katı diş modelinin yüzeylerinin tercihen üçgenel yüzey elemanları ile modellenmesi işleminin gerçekleşmesi **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).
- 15
6. Üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen diş modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında, parametrik modelleme ile üç boyutlu bilgisayar modelinin yüzey geometrisinin gösterilmesi ve bilgisayar diş modelinin yüzey geometrisinin üçgenlere bölünmesi veya üçgenler halinde birleştirilmesiyle parametrik model oluşturulması **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).
- 20
7. Parametrik diş modelinin yüzeyindeki X, Y ve Z eksenlerindeki koordinatlarının çıkarılması ve söz konusu koordinatlara bağlı olarak iç, dış sınır noktalarının tespit edilmesi (104) işlem adımında, diş parametrik modelinde X, Y ve Z eksenlerindeki noktalar ile bir matris oluşturulması **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).
- 25
8. Parametrik diş modelinin yüzeyindeki X, Y ve Z eksenlerindeki koordinatlarının çıkarılması ve söz konusu koordinatlara bağlı olarak iç, dış sınır noktalarının tespit edilmesi (104) işlem adımında, söz konusu X, Y ve Z
- 30

eksenlerindeki noktaların oluşturduğu matrisin düzenlenmesi için farklı fonksiyonlar içeren yazılım programları kullanılması **ile karakterize edilen** istem 7'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).

5 **9.** Parametrik diş modelinin yüzeyindeki X, Y ve Z eksenlerindeki koordinatlarının çıkarılması ve söz konusu koordinatlara bağlı olarak iç, dış sınır noktalarının tespit edilmesi (104) işlem adımında, yazılım fonksiyonları ile belirli bir düzene sahip olmayan koordinat noktaları matrisindeki X, Y ve Z eksenlerindeki noktaların minimum değerden maksimum değere olacak şekilde sıralanması **ile karakterize edilen** istem 8'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).

10 **10.** Parametrik diş modelinin yüzeyindeki X, Y ve Z eksenlerindeki koordinatlarının çıkarılması ve söz konusu koordinatlara bağlı olarak iç, dış sınır noktalarının tespit edilmesi (104) işlem adımında, X, Y ve Z eksenlerindeki noktaların söz konusu yazılım fonksiyonu aracılığıyla sıralı bir hale getirilmesi ve tavan ile taban olmak üzere iki düzlemde toplanması **ile karakterize edilen** istem 9'daki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).

20 **11.** Parametrik diş modelinin yüzeyindeki X, Y ve Z eksenlerindeki koordinatlarının çıkarılması ve söz konusu koordinatlara bağlı olarak iç, dış sınır noktalarının tespit edilmesi (104) işlem adımında, parametrik modeli oluşturulacak olan koruma dişliğinin tavan ve taban için farklı parametrelere sahip olması **ile karakterize edilen** istem 10'daki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).

25 **12.** Üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen diş modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında diş modelinin parametrik modellemesi yapılırken söz konusu X, Y ve Z eksenlerindeki noktaların oluşturduğu matrisin düzenlenmesi için tercihen "stlread" fonksiyonu kullanılması **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).

13. Üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen dış modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında, X, Y ve Z eksenlerindeki noktaların oluşturduğu matris üzerindeki noktaların maksimum ve minimum değerlerinin sıralanması sonrasında dış modelinin Z eksenindeki tavan ve taban noktalarının tespit edilmesi **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).
14. Üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen dış modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında, yazılım fonksiyonu aracılığıyla parametrik dış modelinin Z eksenindeki orta noktasının hesaplanması **ile karakterize edilen** istem 13'teki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).
15. Üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen dış modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında, parametrik dış modeli üzerinde Z ekseninde tespit edilen orta nokta ile tavan noktası arasında kalan noktaların bir tavan matrisine konumlandırılması **ile karakterize edilen** istem 14'teki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).
16. Üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen dış modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında, orta nokta ile taban noktası arasında kalan noktaların bir taban matrisine konumlandırılması **ile karakterize edilen** istem 15'teki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).
17. Üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen dış modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında, dış modelinin taban ve tavan olarak ayrılmış noktalar ile şekillendirilmesi **ile karakterize edilen** istem 16'daki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).

18. Üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen diş modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında, parametrik diş modelinin tavan ve taban olacak şekilde matrislere ayrılması ile koruma dişliğine ait yüzeylerin oluşturulabilmesi **ile karakterize edilen** istem 17'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).
19. Üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen diş modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında, parametrik diş modeli üzerinde oluşturulan doğrudan diş modeli yüzeyinden alınan tavan ve taban matrislerinin kullanılması **ile karakterize edilen** istem 18'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).
20. Üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen diş modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında, tavan eğrilerinin oluşturulması sırasında dişlerin dil tarafında kalacak eğri için tavan matrislerinde iç sınır noktalarının ve dişlerin yanak tarafında kalacak eğri için tavan matrislerinde dış sınır noktalarının tespit edilmesi **ile karakterize edilen** istem 19'daki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).
21. Üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen diş modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında, iç sınır noktalarının belirlenebilmesi için tavan ve taban nokta matrislerinde minimum ve maksimum değerlere göre X ekseninde ortalama bir değer bulunması **ile karakterize edilen** istem 20'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).
22. Üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen diş modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında, dış sınır noktalarının belirlenebilmesi için

tavan ve taban nokta matrislerinde Y ekseninde tanımlı her bir değer için ortalaması bulunan X eksenindeki değerden küçük ve büyük olan noktaların ayrılması **ile karakterize edilen** istem 21'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).

5

23. İç ve dış sınır noktalarına uygun eğriler oluşturulması (105) işlem adımında, elde edilen iç ve dış sınır noktaları kullanılarak sürekli biçimli eğriler oluşturulması **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).

10

24. Oluşturulan sınır eğrilerinin her bir noktadan eğriye dik olacak şekilde ötelenmesi (106) işlem adımında, iç ve dış sınır noktalarına uygun eğrilere her noktada dik olacak bir şekilde kullanıcı tarafından belirlenen sabit bir mesafede ötelenmesi ile farklı eğriler oluşturulması **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).

15

25. Oluşturulan sınır eğrilerinin her bir noktadan eğriye dik olacak şekilde ötelenmesi (106) işlem adımında, ötelenmiş eğriler elde edilirken eğri üzerinde belirli aralıktaki noktalarda eğrinin eğiminin hesaplanması **ile karakterize edilen** istem 24'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).

20

26. Oluşturulan sınır eğrilerinin her bir noktadan eğriye dik olacak şekilde ötelenmesi (106) işlem adımında, hesaplanan eğim kullanılarak eğimin açısız karşılığının bulunması **ile karakterize edilen** istem 25'teki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).

25

27. Oluşturulan sınır eğrilerinin her bir noktadan eğriye dik olacak şekilde ötelenmesi (106) işlem adımında, bulunan açının saatin tersi yönünde 90° faz farkı alınarak belirlenen noktalarda yapılacak dik ötelemenin açısının hesaplanması **ile karakterize edilen** istem 26'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).

30

28. Oluşturulan sınır eğrilerinin her bir noktadan eğriye dik olacak şekilde ötelenmesi (106) işlem adımında eğrilerin öteleme işlemi için dönüşüm matrisi kullanılması **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).

5

29. Ötelenmiş eğrilerden kabuk model oluşturulması ve oluşturulan kabuk model ile üç boyutlu yazıcıdan koruma dişliğinin çıkarılması (107) işlem adımında, eğrilerin diş modeline ait eğrilere her noktada eşit miktarda ötelenmesi işleminin söz konusu eğriler arasındaki mesafelerin hesaplanması ile doğrulanması **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi koruma dişliğinin üretim yöntemi (100).

10

TARİFNAME

BİR KORUMA DİŞLİĞİ ÜRETİM YÖNTEMİ

5 Teknik Alan

Bu buluş, kullanıcıya özgü olacak şekilde kullanıcının diş yapısı taranarak bir diş modeli oluşturulan, oluşturulan diş modeli kullanılarak üç boyutlu (3D) yazıcı aracılığıyla üretilen, kullanıcı fiziksel bir eylem içerisindeyken ağız ve dişlerinin korunmasını sağlayan bir koruma dişliğinin oluşturulma yöntemi ile ilgilidir.

Önceki Teknik

Bazı spor aktivitelerinde yapılan sporların çeşitlerine bağlı olarak spor ile ilgilenen kullanıcının kafasına darbe alması çok olası bir durumdur. Özellikle dövüş sporlarında kafaya ve dişlere darbe olması müsabakalarda görülmektedir. Örneğin boks, kickboks ve Muay Thai gibi dövüş sporlarında yumruk veya tekme kullanılmasından dolayı müsabaka veya antrenman sırasında koruyucu dişlik benzeri ekipmanlar kullanılabilir. Söz konusu sporlarda kafaya darbe isabet etmesi durumunda ağız içerisinde diş ve diş etlerinin darbeden etkilenmesinin engellenmesi için ağız koruyucu bazı ekipmanlar kullanılmaktadır. Günümüzde sadece spor etkinliklerinde değil, çok çeşitli sağlık alanındaki operasyonlarda hastanın ağız, diş ve diş eti sağlığı açısından söz konusu ağız korumalığı içeren ekipmanlar veya aparatlar kullanılabilir. Ağız ve diş sağlığının korunması için kullanılan ağız korumalıkları tercihen silikon gibi elastik malzemeden imal edilmekte ve kullanıcının ağzına, dişlerine göre şekil alabilecek özellikte bulunmaktadır.

Mevcut durumda kullanılan ağız korumalıkları temel olarak silikon, “boil-bite” ve özel tasarlananlar olmak üzere üç farklı metotla üretilmektedir. Silikon ağız korumaları yapıları gereği dişleri ve diş köklerini darbelere karşı korumamaktadır.

“Boil-Bite” ağız korumaları silikon ağız korumalarına göre daha iyi bir koruma sağlamaktadır ancak kullanım metodu olan kaynatma işlemi sonrası kişinin yumuşak dokuya ısırarak form vermesi sırasında fazla veya eksik ısırma halinde dişliğin görevini tam anlamıyla yapamayacak hale gelmesine sebep olabilmektedir.

- 5 Kişiyeye özel yapılan koruma dişlikleri bir diş doktoru tarafından kişinin ağız modelinin diş kaşığı yardımı ile alınması ve bu modelin kalıp olarak kullanılması ile üretilmektedir ve en iyi korumayı sağlamaktadır ancak diğer dişliklere göre pahalı ve üretim süresi uzundur. Bu nedenle ağız korumalığının kişiyeye özel olması gerekirken aynı zamanda maliyeti düşük ve hızlı şekilde oluşturulması
- 10 gerekmektedir. Bahsi geçen üç metottan farklı olarak kullanıcının diş yapısının üç boyutlu olarak taranması ile bilgisayar ortamında dişlik parametrik olarak tasarlanabilmektedir.

- Tekniğin bilinen durumunda yer alan US2003096210 (A1) numaralı ve 28.04.2000
- 15 rüçhan tarihli Birleşik Devletler patent dokümanında, bir üç boyutlu (3D) tarama ve model oluşturma sistemi açıklanmaktadır. Söz konusu dokümanda yer alan bu çalışmada, diş tedavileri için kullanılacak tedavinin belirlenmesi ve diş modelinin oluşturulması için STL formatında tarama yapan ve üç boyutlu (3D) model oluşturan bir sistem geliştirilmiştir. Bu sistemde elde edilen ölçüler matrislere
- 20 aktarılmakta ve bu matrisler kullanılarak 3D modeli oluşturan eğriler elde edilmektedir. Başvuru konusu buluşta üç boyutlu (3D) tarama ile ağız ve dişlerin bilgisayarda katı modeli oluşturulmaktadır. Bilgisayarda katı model oluşturulması sonrasında dişlerden koruma parçası (korumalık) yüzeyine ve diğer sınırlara olan parametrik mesafe elde edilmektedir. Bilgisayar modelinin oluşturulmasının
- 25 ardından parametrik modelleme (STL formatı) işlemi gerçekleştirilmektedir. Parametrik modelleme işlemi sırasında okunan parametrik değerlerin minimum ve maksimum aralığındaki değerler okunarak iç ve dış sınırlar belirlenmektedir. Başvuru konusu buluşta bahsi geçen bu sınır değerler ve yazılım programında yer alan iç ve dış sınır noktalarından düzgün bir eğri elde etme aracı ile eğriler elde
- 30 edilmekte ve öteleme açıları hesaplanmaktadır. Söz konusu dokümanda yer alan

buluşta bir koruma parçası için parametrik mesafe hesabı yapılması işlemine ulaşılamamaktadır.

5 Tekniğin bilinen durumunda yer alan US2014124968 (A1) numaralı ve 16.06.2011 rüçhan tarihli Birleşik Devletler patent dokümanında, bir şeffaf diş plakası üretim metodu açıklanmaktadır. Söz konusu dokümanda yer alan bu çalışmada, bir üç boyutlu (3D) tarama cihazı ile ağız içi ve diş modelleri elde edilmektedir. Elde edilen üç boyutlu (3D) data ile üç boyutlu (3D) yazıcı kullanılarak şeffaf koruyucu plakanın kalıbı üretilmektedir. Üretilen kalıp ile birlikte, vakum yöntemi ile 10 istenilen kalınlıkta plaka üretilmektedir. Çalışmada üst ve alt çene arasında gerekli boşluklar bırakılarak plakaların çalışması da sağlanmaktadır. Hareket ettirilecek diş için ne kadar hareket edeceği belirlenerek ona uygun olarak pozisyonlama yapılmaktadır. Başvuru konusu buluşta üç boyutlu (3D) tarama ile ağız ve dişlerin bilgisayarda katı modeli oluşturulmaktadır. Bilgisayarda katı model 15 oluşturulması sonrasında dişlerden koruma parçası (korumalık) yüzeyine ve diğer sınırlara olan parametrik mesafe elde edilmektedir. Bilgisayar modelinin oluşturulmasının ardından parametrik modelleme (STL formatı) işlemi gerçekleştirilmektedir. Parametrik modelleme işlemi sırasında okunan parametrik değerlerin minimum ve maksimum aralığındaki değerler okunarak i ve diş sınırlar 20 belirlenmektedir. Başvuru konusu buluşta bahsi geçen bu sınır değerler ve yazılım programında yer alan i ve diş sınır noktalarından düzgün bir eğri elde etme aracı ile eğriler elde edilmekte ve öteleme açıları hesaplanmaktadır. Söz konusu dokümanda yer alan buluşta kullanılan yazılımın ayrıntılarından bahsedilmemektedir. Ayrıca söz konusu dokümanda yer alan buluşta plaka yerine 25 plakanın kalıbı oluşturulmaktadır.

30 Tekniğin bilinen durumunda yer alan WO2018141325 (A1) numaralı ve 03.02.2017 rüçhan tarihli Uluslararası patent dokümanında, üç boyutlu (3D) yazıcı ile üretilen bir diş koruyucu açıklanmıştır. Söz konusu dokümanda yer alan bu çalışmada, diş yapısı tarama yöntemi ile sisteme aktarılmakta, elde edilen model ile 30 üç boyutlu (3D) yazıcı kullanılarak diş koruyucu plaka üretilmektedir. Aynı

zamanda damak kısmında yeterli uzaklık da bu sistem ile elde edilebilmektedir. Başvuru konusu buluşta üç boyutlu (3D) tarama ile ağız ve dişlerin bilgisayarda katı modeli oluşturulmaktadır. Bilgisayarda katı model oluşturulması sonrasında dişlerden koruma parçası (korumalık) yüzeyine ve diğer sınırlara olan parametrik mesafe elde edilmektedir. Bilgisayar modelinin oluşturulmasının ardından parametrik modelleme (STL formatı) işlemi gerçekleştirilmektedir. Parametrik modelleme işlemi sırasında okunan parametrik değerlerin minimum ve maksimum aralığındaki değerler okunarak iç ve dış sınırlar belirlenmektedir. Başvuru konusu buluşta bahsi geçen bu sınır değerler ve yazılım programında yer alan iç ve dış sınır noktalarından düzgün bir eğri elde etme aracı ile eğriler elde edilmekte ve öteleme açıları hesaplanmaktadır. Söz konusu dokümanda yer alan buluşta kullanılan yazılım programı ve kullanılan hesaplama yöntemleri ile ilgili bilgiye ulaşılamamaktadır.

Başvuru konusu buluşta üç boyutlu (3D) tarama ile ağız ve dişlerin bilgisayarda katı modeli oluşturulmaktadır. Bilgisayarda katı model oluşturulması sonrasında dişlerden koruma parçası (korumalık) yüzeyine ve diğer sınırlara olan parametrik mesafe elde edilmektedir. Bilgisayar modelinin oluşturulmasının ardından parametrik modelleme (STL formatı) işlemi gerçekleştirilmektedir. Parametrik modelleme işlemi sırasında okunan parametrik değerlerin minimum ve maksimum aralığındaki değerler okunarak iç ve dış sınırlar belirlenmektedir. Başvuru konusu buluşta bahsi geçen bu sınır değerler ve yazılım programında yer alan iç ve dış sınır noktalarından düzgün bir eğri elde etme aracı ile eğriler elde edilmekte ve öteleme açıları hesaplanmaktadır. Böylece kullanıcıya özel olacak şekilde hızlı üretimle koruma dişliği üretilmektedir.

Mevcut teknikte başvuru konusu buluşta yer alan teknik özellikler ve başvuru konusu buluşun sağladığı teknik etkilere ilişkin bir açıklama yer almamaktadır. Mevcut uygulamalarda üç boyutlu (3D) tarama ile ağız ve dişlerin bilgisayarda katı modeli oluşturulan, bilgisayarda katı model oluşturulması sonrasında dişlerden koruma parçası (korumalık) yüzeyine ve diğer sınırlara olan parametrik mesafe elde

edilen, bilgisayar modelinin oluşturulmasının ardından parametrik modelleme (STL formatı) işlemi gerçekleştirilen, parametrik modelleme işlemi sırasında okunan parametrik değerlerin minimum ve maksimum aralığındaki değerler okunarak iç ve dış sınırlar belirleyen ve bu sınır değerler ve yazılım programında yer alan iç ve dış sınır noktalarından düzgün bir eğri elde etme aracı ile eğriler elde edilen ve öteleme açıları hesaplanan bir koruma dişliğine ve üretim yöntemine rastlanılmamaktadır.

Buluşun Amaçları

10

Bu buluşun amacı, katı modeli parametrik olarak oluşturulan ve üç boyutlu yazıcı aracılığıyla hızlı ve kişiye özel olacak şekilde üretim sağlayan bir koruma dişliği üretim yöntemi gerçekleştirmektir.

15

Bu buluşun bir diğer amacı, dişliğin dişlerden transvers düzleme paralel yüzey mesafesi ve dişlerden diğer yüzeylere olan mesafesinin belirlenmesini sağlayan bir koruma dişliği üretim yöntemi gerçekleştirmektir.

20

Bu buluşun bir diğer amacı, dişliğin dişlerden transvers düzleme paralel yüzey mesafesi ve dişlerden diğer yüzeylere olan mesafesinin parametrik olması sonucu daha düşük maliyetli ve hızlı bir üretim sağlayan bir koruma dişliği üretim yöntemi gerçekleştirmektir.

Buluşun Kısa Açıklaması

25

Bu buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen, ilk istem ve bu isteme bağlı diğer istemlerde tanımlanan bir koruma dişliği üretim yöntemi aşağıdaki gibi anlatılmaktadır. Öncelikle kullanıcının diş yapısının katı modeli çıkarılmaktadır.

Sonrasında söz konusu katı modelin üç boyutlu bilgisayar modeli çıkarılmaktadır.

30

Üç boyutlu bilgisayar diş modelinin çıkarılması sonrasında parametrik diş modellemesi yapılmaktadır. Parametrik diş modellemesinin yapılmasının ardından

parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi işlemi yapılmaktadır. Sonrasında parametrik dış modelinin yüzeyindeki X, Y ve Z eksenlerindeki koordinatları çıkarılmaktadır. Söz konusu koordinatlara bağlı olarak iç, dış sınır noktaları tespit edilmektedir. Elde edilen iç ve dış sınır noktalarına uygun eğriler oluşturulmaktadır. Oluşturulan sınır eğrileri her bir noktadan eğriye dik olacak şekilde ötelenmektedir. Son olarak ötelenmiş eğrilerden kabuk model oluşturulmakta ve oluşturulan kabuk model ile üç boyutlu yazıcıdan koruma dişliği çıkarılmaktadır.

10 **Buluşun Ayrıntılı Açıklaması**

Bu buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen koruma dişliği üretim yöntemi, ekli şekillerde gösterilmiş olup bu şekiller;

- 15 **Şekil 1.** Koruma dişliği üretim yönteminin şematik görünüşüdür.
- Şekil 2.** Oluşturulan üç boyutlu dış modelinin koordinat düzlemindeki görünüşüdür.
- Şekil 3.** Dış modeli yüzeyindeki tavan ve taban noktalarının ayrılmış halinin grafik üzerindeki görünüşüdür.
- 20 **Şekil 4.** Dış modeli yüzey noktalarından elde edilen iç ve dış sınır noktalarının grafik üzerindeki görünüşüdür.
- Şekil 5.** Dış modelinden elde edilen iç ve dış sınır noktalarına uygun şekilde elde edilen eğrilerin grafik üzerindeki görünüşüdür.
- Şekil 6.** Dış modelinden elde edilen eğrinin bir noktasından alınan eğim, dik
- 25 **Şekil 7.** Dış modelinden elde edilen dik öteleme eğimi ve açisal karşılıklarının grafik üzerindeki görünüşüdür.
- Şekil 8.** Oluşturulan mesafelerin geometri üzerinde görünüşüdür.
- Şekil 9.** Oluşturulan parametrik dış modelinin perspektif görünüşüdür.
- 30 **Şekil 10.** Oluşturulan kabuk modeller ve hesaplamalarda kullanılan dış modelinin üstten görünüşüdür.

Şekillerdeki parçalar tek tek numaralandırılmış olup, bu numaraların karşılığı aşağıda verilmiştir.

5 **100.** Koruma dişliği üretim yöntemi

- Kullanıcıya özgü olacak şekilde kullanıcının diş yapısı taranarak bir diş modeli oluşturulan, oluşturulan diş modeli kullanılarak üç boyutlu (3D) yazıcı aracılığıyla üretilen, kullanıcının ağız ve dişlerine gelen darbenin sönmelenmesini sağlayan bir koruma dişliğinin üretim yöntemi (100) en temel halinde,
- 10 - kullanıcının katı diş modelinin çıkarılması (101),
- çıkarılan katı diş modelinin üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülmesi (102),
- üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen diş modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103),
15 - parametrik diş modelinin yüzeyindeki X, Y ve Z eksenlerindeki koordinatlarının çıkarılması ve söz konusu koordinatlara bağlı olarak iç, dış sınır noktalarının tespit edilmesi (104),
20 - elde edilen iç ve dış sınır noktalarına uygun eğrilerin oluşturulması (105),
- oluşturulan sınır eğrilerinin her bir noktadan eğriye dik olacak şekilde ötelenmesi (106),
- ötelenmiş eğrilerden kabuk model oluşturulması ve oluşturulan kabuk model ile üç boyutlu yazıcıdan koruma dişliğinin çıkarılması (107) işlem adımlarını
25 içermektedir.

Başvuru konusu koruma dişliği üretim yönteminde (100) genellikle dövüş sporlarında dişlerin darbelere karşı korunması için kullanılan koruma dişliğinin kişiye özgü olabilmesi sağlanabilmektedir. Koruma dişliği üretim yönteminde (100), kullanıcıya özgü olacak şekilde kullanıcının diş yapısı taranarak bir diş modeli oluşturulmaktadır. Koruma dişliği üretim yönteminde (100), oluşturulan diş

30

modeli kullanılarak üç boyutlu (3D) yazıcı aracılığıyla koruma dişliği üretilmektedir. Koruma dişliği üretim yöntemi (100) kullanılarak üretilen koruma dişliği ile kullanıcının ağız ve dişlerine gelen darbenin sönümlenmesi sağlanmaktadır.

5

Buluşun bir uygulamasında yer alan koruma dişliği üretim yönteminde (100) öncelikle koruma dişliğini kullanacak olan kullanıcının katı diş modeli çıkarılmaktadır (101). Kullanıcının katı diş modelinin çıkarılmasında tercihen “Boil-Bite” tipi ağız korumalığı kullanılmaktadır. Söz konusu ağızlık ısıtılarak elastik hale getirilmektedir. Isıtılan ağızlık, kullanıcı tarafından ağız içerisine alınmakta ve tüm çene sıkıştırılacak şekilde ısırılmaktadır. Kullanıcının ağızlığı ısırması sonucu diş ve diş etlerinin modeli ağızlık üzerine çıkmaktadır. Bir süre sonra söz konusu ağızlık sertleşmekte ve kullanıcının diş ve diş etlerinin modeli sertleşerek kalmaktadır. Böylece kullanıcının katı diş modeli çıkarılabilmektedir (101). Buluşun farklı uygulamalarında kullanıcının katı diş modeli farklı yöntemler kullanılarak da çıkarılabilmektedir.

Buluşun bir uygulamasında kullanıcının katı diş modelinin çıkarılması (101) işleminden sonra çıkarılan katı diş modeli üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülmektedir (102). Söz konusu katı diş modelinin bilgisayar modeline dönüştürülmesi farklı programlarla gerçekleştirilebilmektedir. Katı modelin bilgisayar modeline dönüştürülmesi sırasında kullanılan programa bağlı olarak bir bilgisayar modeli oluşturulabilmektedir. Oluşturulan bilgisayar modeli kullanılan bilgisayar programına bağlı olarak tercihen üç boyutlu çizimle ayarlanabilmektedir. Kullanıcının üç boyutlu diş modelinin elde edilmesi için farklı yöntemler kullanılabilmektedir. Buluşun bir uygulamasında üç boyutlu bir tarayıcı kullanılarak kullanıcının ağız ve diş yapısı taranmaktadır. Buluşun başka bir uygulamasında ise tercihen diş ölçü kaşığı kullanılarak kullanıcının diş yapısının kalıbı oluşturulmaktadır. Kullanıcının diş yapısının kalıbı oluşturulduktan sonra söz konusu kalıp doldurularak katı diş modeli oluşturulmaktadır. Oluşturulan katı diş modeli üç boyutlu tarayıcı içerisinde taranarak bilgisayar modeli

oluşturulabilmektedir. Yukarıda bahsedilen yöntemler kullanılarak katı dış modeli üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülmektedir (102).

- 5 Buluşun bir uygulamasında çıkarılan katı dış modelinin üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülmesi (102) işlem adımı sonrasında üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen dış modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımına geçilmektedir. Buluşun bu uygulamasında üç boyutlu yazıcılarda kullanılacak olan STL uzantılı parametrik modelleme işlemi gerçekleştirilmektedir. Söz konusu
- 10 parametrik modelleme işleminde bilgisayar modeline çevrilmiş katı dış modelinin yüzeylerinin tercihen üçgensel yüzey elemanları ile modellenmesi işlemidir. Bu durumda üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen dış modelinin parametrik modellemesinin yapılması (102) işlem adımında STL parametrik modelleme yapılırken bilgisayar dış modelinin yüzeyinin parametrik modellemesi
- 15 yapılmaktadır (Şekil 2). Söz konusu parametrik modelleme ile üç boyutlu bilgisayar modelinin yüzey geometrisi gösterilmektedir. Üç boyutlu bilgisayar modelinin parametrik modellemesi yapılırken bilgisayar dış modelinin yüzey geometrisi üçgenlere bölünmekte veya üçgenler halinde birleştirilmektedir. Söz konusu STL parametrik modelde dış modelinin yüzeyinin bölündüğü üçgenler koordinat
- 20 düzleminde X, Y ve Z ekseninde noktalar ve noktaların normalini içermektedir. Bilgisayar ortamında oluşturulan dış modeli, taranan yüzeyde nokta bulutu halinde görülmektedir. Koordinat düzleminde görülen noktalar arasında yüzeylerin oluşturulması ile kullanıcının dış yapısı ile yeterli benzerlik elde edilebilmektedir.
- 25 Buluşun bir uygulamasında üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen dış modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımı sonrasında parametrik dış modelinin yüzeyindeki X, Y ve Z eksenlerindeki koordinatlarının çıkarılması ve söz konusu koordinatlara bağlı olarak iç, dış sınır noktalarının tespit edilmesi (104)
- 30 işlem adımı gerçekleştirilmektedir. Parametrik dış modelinde yüzeydeki tüm noktaların koordinat düzlemindeki X, Y ve Z ekseninde karşılıkları bulunmaktadır.

Elde edilen STL dış parametrik modelinde söz konusu X, Y ve Z eksenlerindeki noktalar ile bir matris oluşturulmaktadır. Söz konusu X, Y ve Z eksenlerindeki noktaların oluşturduğu matris bütünüyle parametrik dış modelini oluşturmaktadır. Dış modelinin parametrik modellemesi yapılırken söz konusu X, Y ve Z eksenlerindeki noktaların oluşturduğu matrisin düzenlenmesi için farklı fonksiyonlar içeren yazılım programları kullanılabilir. Bahsi geçen yazılım fonksiyonları ile belirli bir düzene sahip olmayan koordinat noktaları matrisindeki X, Y ve Z eksenlerindeki noktaların minimum değerden maksimum değere olacak şekilde sıralanması işlemi gerçekleştirilebilmektedir. Parametrik dış modelinin koordinat noktaları matrisindeki X, Y ve Z eksenlerindeki noktalar söz konusu yazılım fonksiyonu aracılığıyla sıralı bir hale getirilmekte ve tavan ile taban olmak üzere iki düzlemde toplanmaktadır. Böylece üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen dış modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında parametrik modeli oluşturulacak olan koruma dişliği tavan ve taban için farklı parametrelere sahip olabilmektedir.

Buluşun bir uygulamasında üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen dış modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında dış modelinin parametrik modellemesi yapılırken söz konusu X, Y ve Z eksenlerindeki noktaların oluşturduğu matrisin düzenlenmesi için tercihen “stlread” fonksiyonu kullanılmaktadır.

Buluşun bir uygulamasında üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen dış modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında parametrik modeli oluşturulacak olan koruma dişliğinin tavan ve taban eğrilerinin alınabilmesi için farklı yöntemler kullanılabilir. Buluşun bir uygulamasında X, Y ve Z eksenlerindeki noktaların oluşturduğu matris üzerindeki noktaların maksimum ve minimum değerlerinin sıralanması sonrasında dış modelinin Z eksenindeki tavan

ve taban noktaları tespit edilebilmektedir. Diş modelinin Z eksenindeki tavan ve taban noktalarının tespit edilmesi sonrasında söz konusu yazılım fonksiyonu aracılığıyla parametrik diş modelinin Z eksenindeki orta noktası hesaplanabilmektedir. Parametrik diş modeli üzerinde Z ekseninde tespit edilen orta nokta ile tavan noktası arasında kalan noktalarının bir tavan matrisine, orta nokta ile taban noktası arasında kalan noktaların ise bir taban matrisine konumlandırılması sağlanmaktadır. Böylece parametrik diş modelinin oluşturulması sonrasında diş modelinin taban ve tavan olarak ayrılmış noktalar ile şekillendirilmesi sağlanabilmektedir (Şekil 3).

10

Buluşun bir uygulamasında üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen diş modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında parametrik diş modelinin tavan ve taban olacak şekilde matrislere ayrılması ile koruma dişliğine ait yüzeylerin oluşturulabilmesi işlemine geçilmektedir. Koruma dişliğine ait yüzeylerin oluşturulması için iki tavanda ve iki tabanda bulunan toplamda dört eğri oluşturulmaktadır. Tavan ve tabanda iki eğri oluşturulmak için parametrik diş modeli üzerinde oluşturulan doğrudan diş modeli yüzeyinden alınan tavan ve taban matrisleri kullanılmaktadır.

20

Söz konusu parametrik diş modeli üzerinde oluşturulan doğrudan diş modeli yüzeyinden alınan tavan ve taban matrisleri aracılığıyla öncelikle tavan eğrilerinin oluşturulması sırasında dişlerin dil tarafında kalacak eğri için tavan matrislerinde iç sınır noktaları, dişlerin yanak tarafında kalacak eğri için ise tavan matrislerinde dış sınır noktaları tespit edilmektedir. Yukarıda bahsi geçen tavan eğrilerinin oluşturulması işlemi, taban eğrilerinin oluşturulması işleminde de kullanılmaktadır. İç sınır noktalarının belirlenebilmesi için tavan ve taban nokta matrislerinde minimum ve maksimum değerlere göre X ekseninde ortalama bir değer bulunmaktadır. Dış sınır noktalarının belirlenebilmesi için tavan ve taban nokta matrislerinde Y ekseninde tanımlı her bir değer için ortalaması bulunan X eksenindeki değerden küçük ve büyük olan noktalar ayrılmaktadır. X eksenine göre

alınan ortalama değerlerinden küçük ve büyük olan noktaların ayrı olarak minimum ve maksimum değerleri her bir Y eksenindeki değer için hesaplanmaktadır. Tespit edilen X ve Y eksenindeki değerler için iç ve dış sınır noktaları elde edilmektedir (Şekil 4).

5

Buluşun bir uygulamasında parametrik dış modelinin yüzeyindeki X, Y ve Z eksenlerindeki koordinatlarının çıkarılması ve söz konusu koordinatlara bağlı olarak iç, dış sınır noktalarının tespit edilmesi (104) işleminin gerçekleştirilmesinin ardından elde edilen iç ve dış sınır noktalarına uygun eğriler oluşturulmaktadır (105). Üç boyutlu bilgisayar modeline dönüştürülen dış modelinin parametrik modellemesinin yapılması ve parametrik model yüzeyindeki sınır eğrilerinin elde edilmesi (103) işlem adımında elde edilen iç ve dış sınır noktaları kullanılarak sürekli biçimli eğriler oluşturulmaktadır (Şekil 5). Sürekli eğrilerin oluşturulabilmesi için farklı yazılım programları kullanılabilir.

15

Buluşun başka bir uygulamasında sürekli eğrilerin oluşturulabilmesi için MATLAB'da bulunan "Curve Fitting Tool" aracı kullanılmaktadır.

20

Buluşun bir başka uygulamasında sürekli eğrilerin oluşturulabilmesi için tercih edilen dereceden bir polinom cinsinden eğri oluşturulabilmesi için bir algoritma oluşturulmaktadır. Aynı zamanda tercih edilen fonksiyona bağlı olarak eğri atanacak nokta koordinatlarının bir fonksiyona uygun parametrelerin hesaplanarak uyarlanması ve eğriyi kontrol noktaları kullanarak daha az parametre ile Hermite, Bezier, B-Spline ve Non-Uniform Rational B-Spline gibi yöntemler kullanarak oluşturulması yöntemi de kullanılabilir.

25

Buluşun bir uygulamasında elde edilen iç ve dış sınır noktalarına uygun eğriler oluşturulması (105) işlem adımı sonrasında oluşturulan sınır eğrilerinin her bir noktadan eğriye dik olacak şekilde ötelenmesi (106) işlem adımı gerçekleştirilmektedir. Elde edilen iç ve dış sınır noktalarına uygun eğrilere her noktada dik olacak bir şekilde kullanıcı tarafından belirlenen sabit bir mesafede

30

ötelenmesi ile farklı eğriler oluşturulmaktadır. Söz konusu eğriler koruma dişliğine ait dış yüzeylerin oluşturulmasında kullanılmaktadır. Koruma dişliğinin iç yüzeyi ise, oluşturulan parametrik dış yüzeyi aracılığıyla oluşturulmaktadır. İç ve dış sınır noktalarına uygun olarak oluşturulan eğrilerin parametrik öteleme mesafesinin arttırılması koruma dişliğinin tavan ve taban için kalınlığını artırmaktadır. 5 Ötelenmiş eğriler elde edilirken eğri üzerinde belirli aralıktaki noktalarda eğrinin eğimi hesaplanmaktadır. Hesaplanan eğim kullanılarak eğimin açısız karşılığı bulunmaktadır. Bulunan açının saatin tersi yönünde 90° faz farkı alınarak belirlenen noktalarda, yapılacak dik ötelemenin açısı hesaplanmaktadır (Şekil 6).

10

Buluşun bir uygulamasında oluşturulan sınır eğrilerinin her bir noktadan eğriye dik olacak şekilde ötelenmesi (106) işlem adımıda eğrilerin öteleme işlemi için dönüşüm matrisi kullanılmaktadır. Sınır eğrileri üzerindeki tercih edilen bir nokta için yapılacak öteleme işleminde söz konusu noktanın bulunduğu ilk konumdan 15 öteleme işleminin orijini olarak kabul edilmektedir. Tercih edilen nokta, X ekseninde tercih edilen öteleme miktarı kadar ötelenmekte ve hesaplanan öteleme açısı kadar Z ekseninde döndürülmektedir. Orijine göre öteleme ve dönme işlemlerinin uygulanmasından sonra söz konusu işlemlerin uygulandığı noktaya ait X ve Y eksenlerindeki değerleri değişmektedir. Elde edilen yeni X ve Y 20 eksenlerindeki koordinat değerleri noktaların kendi koordinat değerlerine eklenerek eğriye dik şekilde ötelenmiş noktaların koordinatları elde edilmektedir (Şekil 7).

Buluşun bir uygulamasında oluşturulan sınır eğrilerinin her bir noktadan eğriye dik olacak şekilde ötelenmesi (106) işleminin sonrasında ötelenmiş eğrilerden kabuk 25 model oluşturulması ve oluşturulan kabuk model ile üç boyutlu yazıcıdan koruma dişliğinin çıkarılması (107) işlemleri gerçekleştirilmektedir (Şekil 8-10). Sınır eğrilerinin her bir noktadan eğriye dik olacak şekilde ötelenmesi (106) işlemi, dış modelindeki sınır eğrilerinin XY koordinat düzleminde oluşturulmasından dolayı her noktaya ait Z eksen değerinin eşit miktarda değiştirilmesi ile sağlanmaktadır. 30 Eğrilerin XY düzleminde ve Z ekseninde ötelenme mesafeleri, söz konusu eğriler ile oluşturulacak olan kabuk modelin tasarımındaki parametrik ölçüleri

oluşturmaktadır. Yapılan işlemlerin sonucunda oluşturulan eğrilerin, dış modeline ait eğrilere her noktada eşit miktarda ötelenmesi işlemi söz konusu eğriler arasındaki mesafelerin hesaplanması ile doğrulanmaktadır (Şekil 8). Oluşturulan mesafe başlangıç ve bitiş koordinatları Şekil 8’de gösterilmiştir. Şekil 8’de gösterilen diğer eğriler dış modeline aittir. Şekil 8’de iki farklı parametre seti ile oluşturulmuş yüzeyler gösterilmektedir.

Buluşun bir uygulamasında ötelenmiş eğrilerden kabuk model oluşturulması ve oluşturulan kabuk model ile üç boyutlu yazıcıdan koruma dişliğinin çıkarılması (107) işlem adımında ötelenmiş eğriler ile kabuk model oluşturulabilmesi için bir yazılım fonksiyonu kullanılmaktadır.

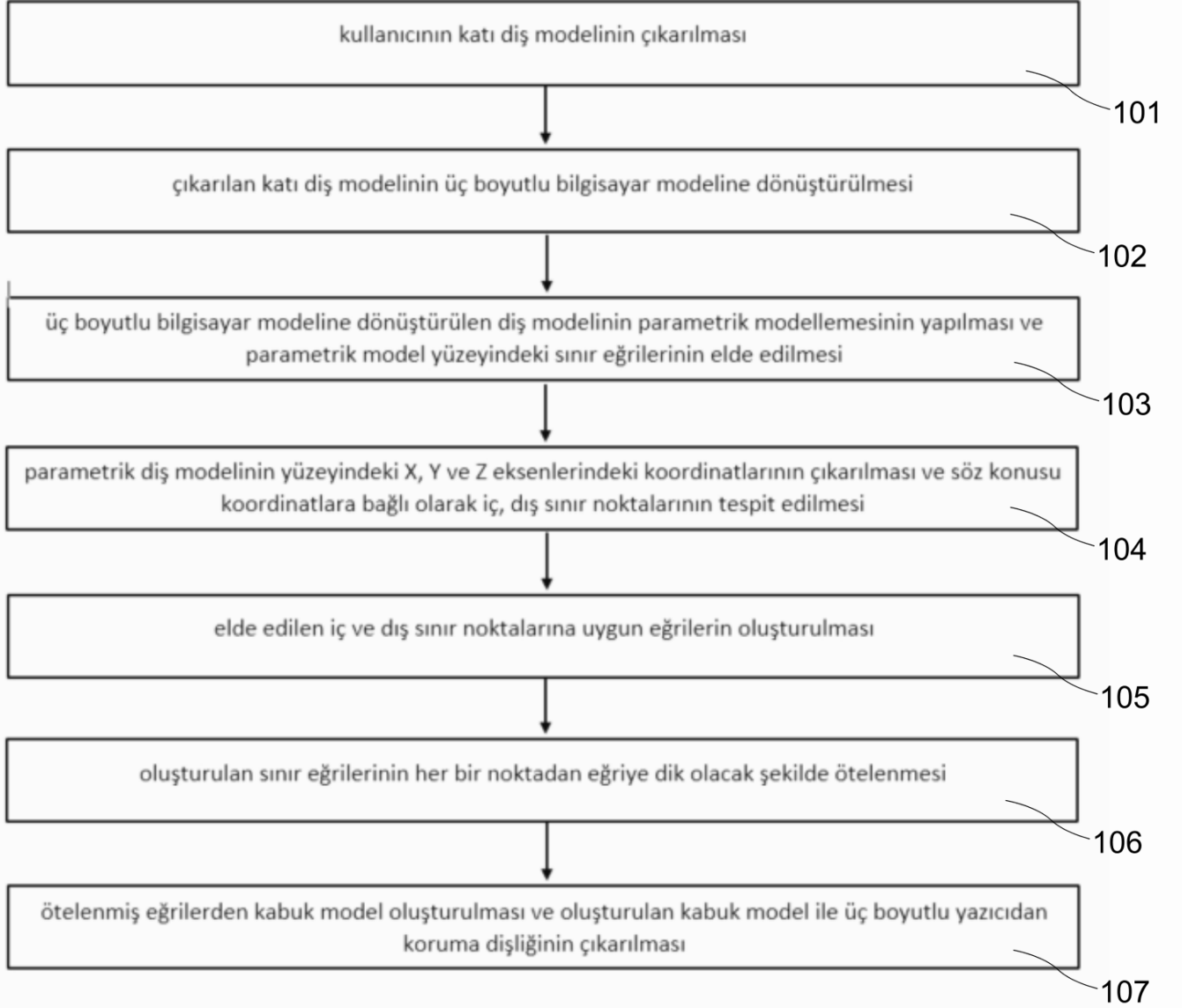
Buluşun bir başka uygulamasında ötelenmiş eğrilerden kabuk model oluşturulması ve oluşturulan kabuk model ile üç boyutlu yazıcıdan koruma dişliğinin çıkarılması (107) işlem adımında ötelenmiş eğriler ile kabuk model oluşturulabilmesi için tercihen bir “surf2stl” yazılım fonksiyonu kullanılmaktadır. Söz konusu “surf2stl” fonksiyonunun çalışma sistemi gereği her bir yüzeyin kendinden bir önceki ve sonraki yüzeyle arasında ortak bir eğri bulunmaktadır. Yukarıda bahsi geçen koşulu sağlayacak şekilde ötelenmiş eğrilerin X, Y ve Z eksenlerindeki koordinatları “surf2stl” fonksiyonuna girdi olarak verilerek bir kabuk modeli oluşturulmaktadır (Şekil 9).

Buluşun bir başka uygulamasında ötelenmiş eğrilerden kabuk model oluşturulması ve oluşturulan kabuk model ile üç boyutlu yazıcıdan koruma dişliğinin çıkarılması (107) işlem adımında kabuk model oluşturulması için hazır bir kod olan “surf2stl” yerine uygun bir algoritma oluşturularak aynı sonuç elde edilebilmektedir (Şekil 9-10). Söz konusu kabuk modelin oluşturulması sonrasında elde edilen üç boyutlu parametrik koruma dişliği modelinin kullanıcıya özel olarak üç boyutlu yazıcıdan çıktısı alınabilmektedir.

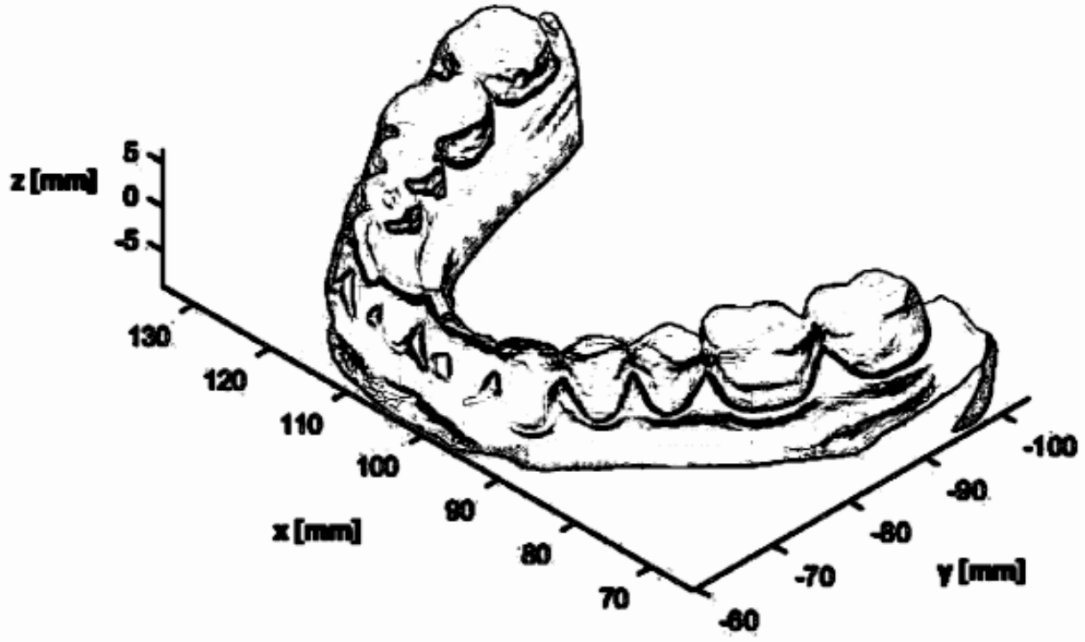
30

Şekil 1

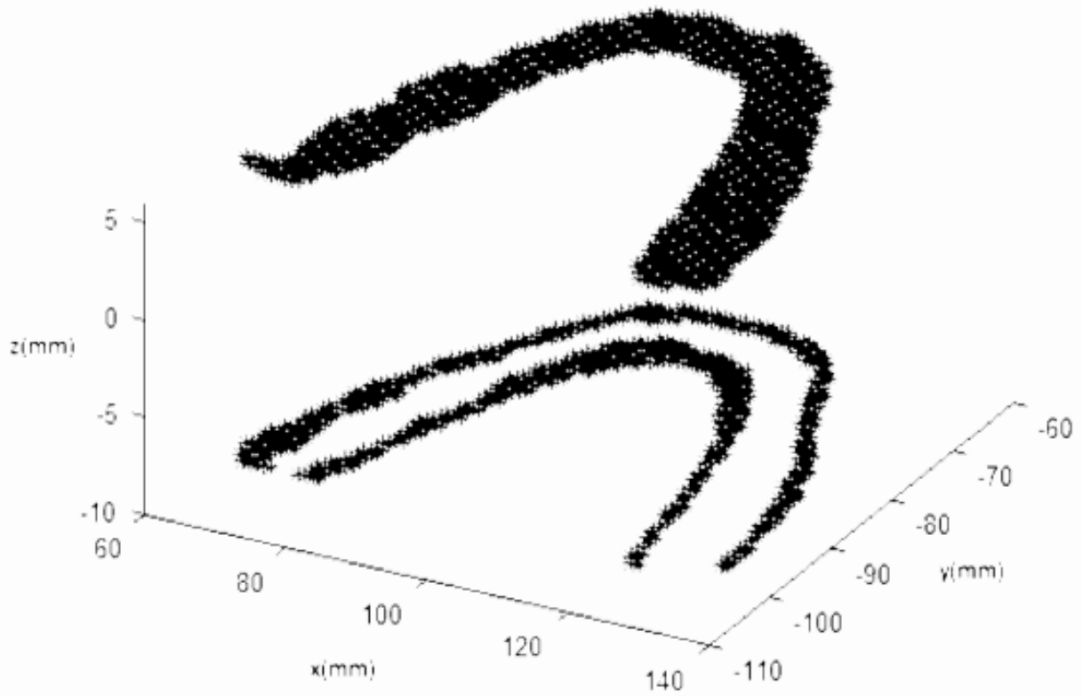
100



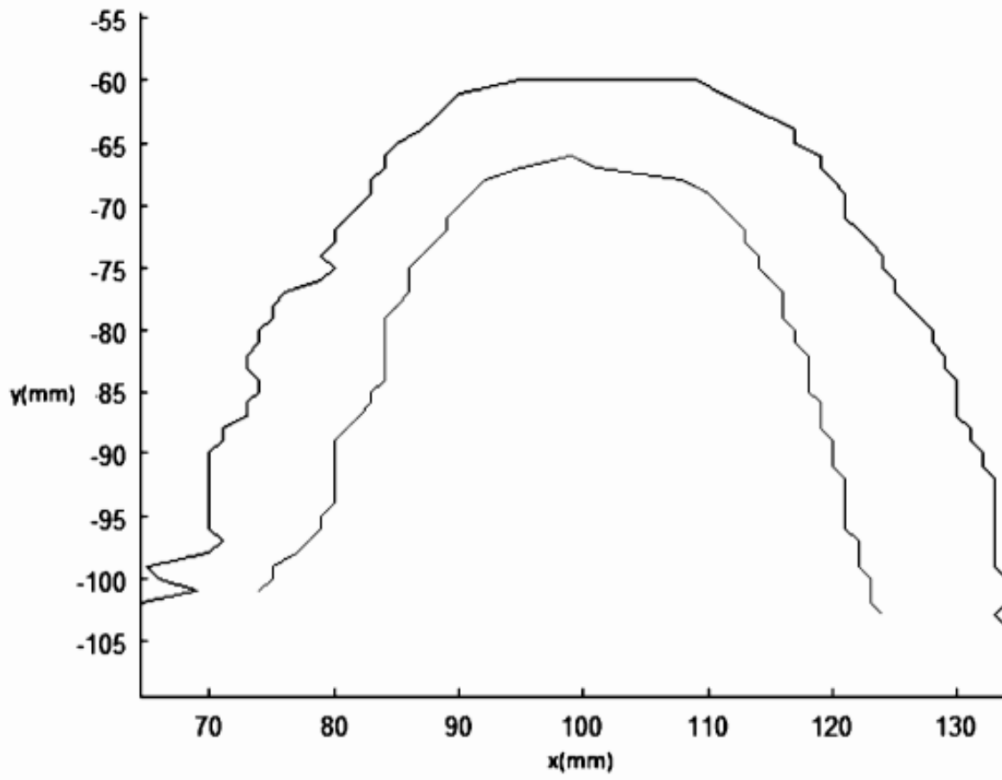
Şekil 2



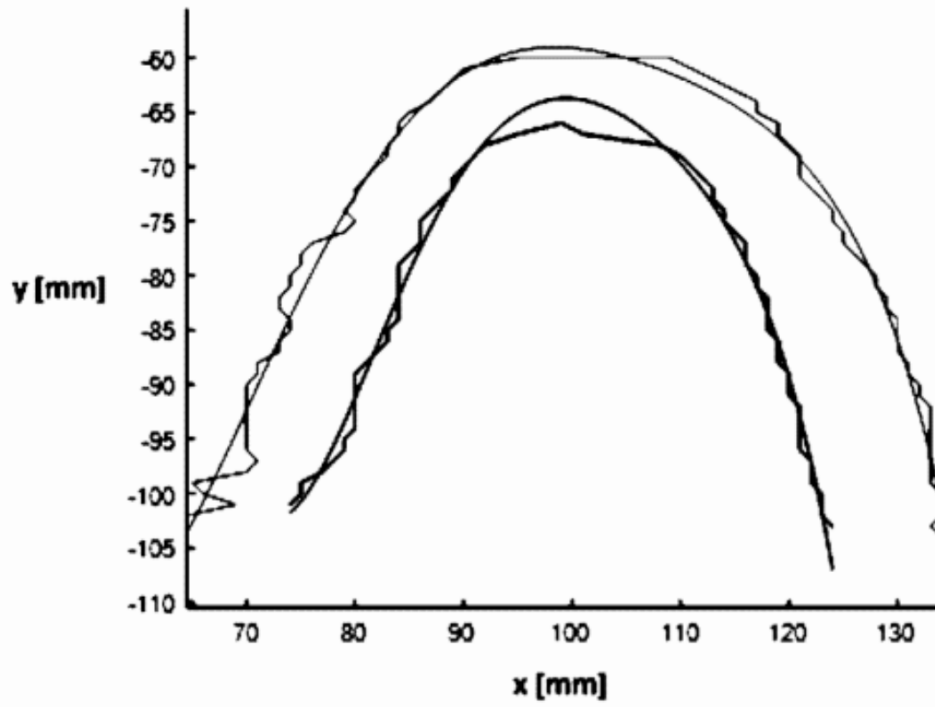
Şekil 3



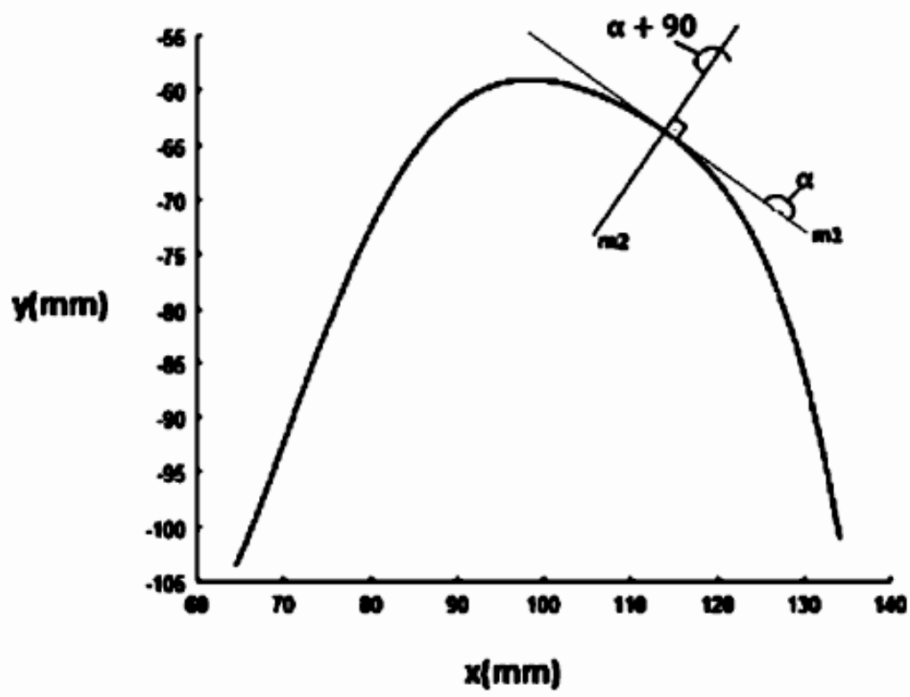
Şekil 4



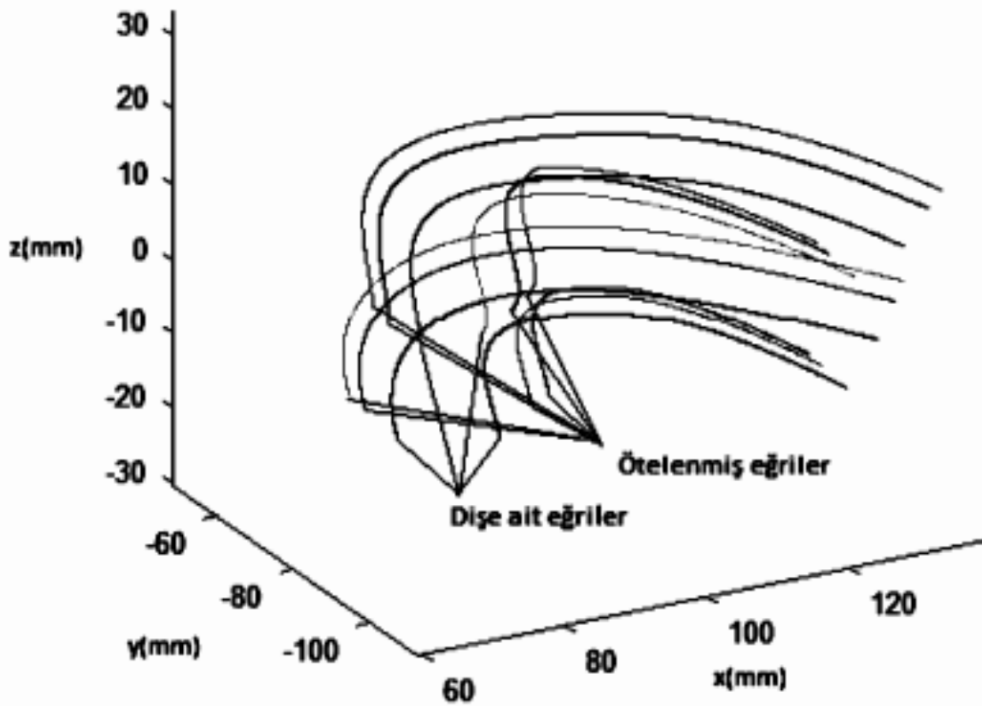
Şekil 5



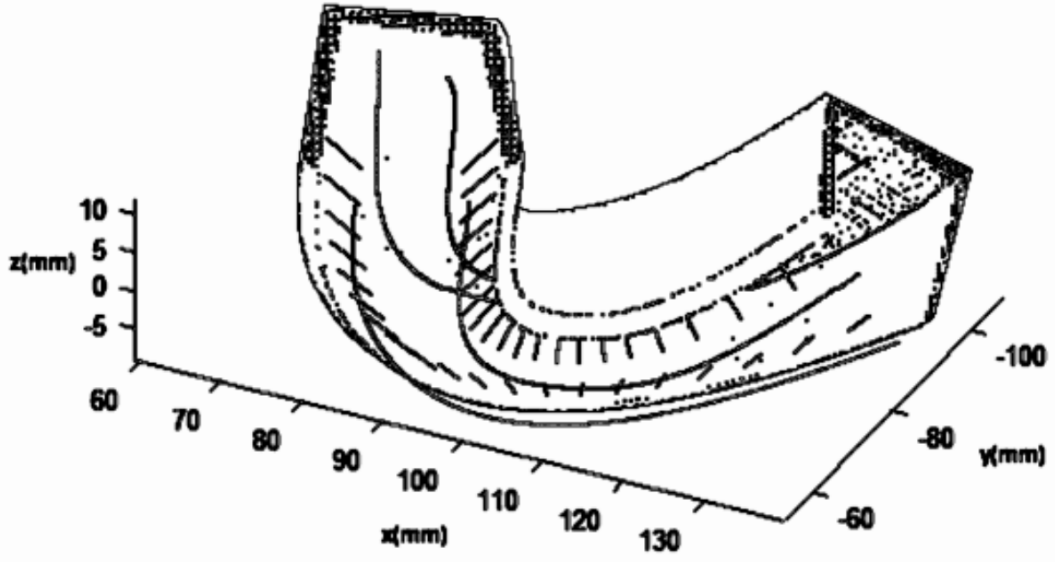
Şekil 6



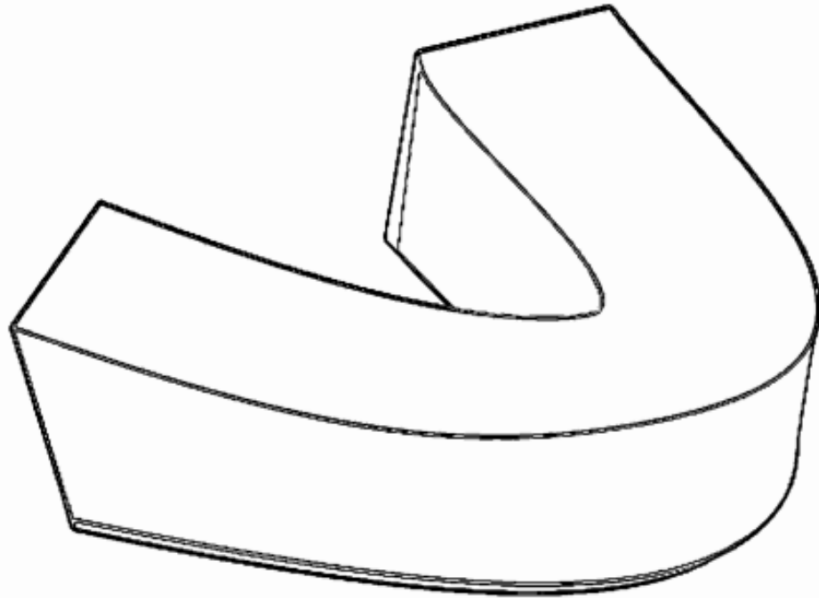
Şekil 7



Şekil 8



Şekil 9



Şekil 10

