

ÖZET

TAM OTOMATİK UZAKTAN KONTROLLÜ PERİFERİK YAYMA ANALİZ CİHAZI

Buluş konusu ürün aynı anda birden fazla preparat ile uzaktan ve gerçek zamanlı olarak kontrolü sağlanabilen istenilen sayıda kullanıcının erişimine izin verilebilen otomatik odak uzaklığının ayarlanabildiği tam otomatik uzaktan kontrollü periferik yayma analiz cihazı ile ilgilidir.

Periferik yayma, hastalardan alınan kan örneklerinin klinik laboratuvarlarda özel boyalarla (giemsa v.b) boyanarak mikroskop ile lökosit (akyuvar), eritrosit (alyuvar), trombosit (kan pulcuğu) gibi kanın şekilli elamanlarını inceleme tekniğidir. Kısaca bir hematoloji testidir. Hematologların en çok başvurdukları gold standart bir teknik olması hasebi ile oldukça sık bir şekilde (başvuran her hastaya sıklığında) kullanılmaktadır. Ayrıca sadece tam kan yaymasından değil, kemik iliği aspiratlarından da periferik yayma benzer bir şekilde yapılabilmektedir.

Kandaki lökositlerin (nötrofil, bazofil, lenfosit, eozinofil gibi) yüzdesi ve trombosit ve eritrosit gibi kan hücrelerinin sayı ve şekillerinin incelenmesinde ve kan hastalıklarının tanısında yararlı bilgiler veren güvenilir bir laboratuvar yöntemidir. Değişik kan hastalıklarında (lösemi, lenfoma, anemi vb.) meydana gelen morfolojik bozuklukların saptanmasında kullanılmaktadır. Tanı dışında, hastanın tedaviye verdiği cevabın takibinde ve lösemi vakalarında nükslerin gösterilmesinde de sağlıklı bilgiler vermektedir.

Periferik yayma analiz cihazı hematoloji uzmanı olsun ya da olmasın hemen her hastanede kullanılabilir bir cihazdır. Uzaktan kontrolü mümkün kıldığı için hastaların merkezinde tetkik edilmesinin de önünü açar. Bu bağlamda toplum sağlığı merkezlerinde de ihtiyaç olabilecek bir cihazdır. Toplum sağlığı merkezlerinin bağlı bulundukları laboratuvar ortamlarında da bulunabilecek mahiyette bir cihazdır. Benzer şekilde yetkilendirme yapılan her hematolog tarafından uzaktan kontrol edilerek teşhis/kontrol için kullanılabilir.

İSTEMLER

- 1- Buluş konusu ürün tam otomatik uzaktan kontrollü periferik yayma analiz cihazı **olup, özelliği**; X Ekseninde(1), X-Ekseni tablasını ileri ve geri yönde tahrikleyen step motor(1.1), X-Ekseni tablası için al destek ray sistemi(1.2), Aydınlatma sistemi için plaka(1.3), X-Ekseni tablası ile alt destek ray sistemini birbirine bağlayan parça(1.4), Mekanik sistem yataklama alt destek parçası(1.5), Vidalı mil için rulmanlı yatak(1.6), X-Ekseni tahrikleme için vidalı mil(1.7), Vidalı mil somunu(1.8), Step motor ile vidalı mil bağlantısını sağlayan kaplin(1.9), 15 hücreli preparat tablası(1.10), X-Ekseni tablası(1.11), Sigma profil(1.12), Metal ayak(1.13), Sigma profil sonlandırma kapağı(1.14),
- Y Ekseninde(2), Kamera sistemi sabitleme ve sonlandırma parçası(2.1), İndüksiyonlu mil sabitleme parçası(2.2), Kamera sistemine dikey ekseninde kılavuzluk eden indüksiyonlu mil(2.3), Y-Ekseni tablası tahrikleme için vidalı mil somunu(2.4), İndüksiyonlu milin Y-Eksenine sabitleme parçası(2.5), Lazer Körüğün Y-Eksenine sabitleme parçası(2.6), Mikroskop objektifi(2.7), Y-Ekseni tablası(2.8), Kamera sistemi odaklaması için koruyucu lazer körük(2.9), Kamera tablası(2.10), Y-Ekseni tahriklemede kılavuzluk eden indüksiyonlu mil somunu(2.11), Step motor ile vidalı mil bağlantısını sağlayan kaplin(2.12), Dijital kamera(2.13), Vidalı mil somunu(2.14), Kamera sistemini tahrikleme için vidalı mil(2.15), Mikroskop objektifleri için revolver(2.16), Mikroskop objektifi(2.17), İndüksiyonlu milin Y-Eksenine sabitleme parçası(2.18), Mikroskop objektifi(2.19), Kamera sistemini aşağı ve yukarı yönde tahrikleyen step motor(2.20), Mikroskop objektifi(2.21),
- Z Ekseninde(3), İndüksiyonlu mil yatağı(3.1), Y-Ekseni sisteminin dikey hareketine kılavuzluk eden indüksiyonlu mil(3.2), İndüksiyonlu mil somunu(3.3), Y-Ekseni tahrikleme için step motor(3.4), Vidalı mil somunu(3.5), Y-Ekseni sisteminin dikey hareketini sağlayan vidalı mil(3.6), Step motor ile vidalı mil bağlantısını sağlayan kaplin(3.7), Z-Ekseni tahriklemede kullanılan step motor(3.8), Mekanik sistem yataklama alt destek parçası(3.9), İndüksiyonlu mil somunu(3.10), Y-Ekseni'ni Z-

Ekseni'ne bağlantısını sağlayan ara bağlantı parçası(3.11), Mekanik sistem yataklama alt destek parçası(3.12), Vidalı mil yatağı(3.13) içermesidir.

- 2- İstem 1'e göre tam otomatik uzaktan kontrollü periferik yayma analiz cihazı **olup, özelliği;** birden fazla preparat haznesi ile kan yayma slaydılarının karşılaştırmalı olarak ya da seri olarak taranabilmesidir.
- 3- İstem 1'e göre tam otomatik uzaktan kontrollü periferik yayma analiz cihazı **olup, özelliği;** step motor kontrollü ve lineer vidalı mil sistemi ile tahriklenen lazer körüklü (2.2) elektromekanik sistemi ile (2.1) Kamera sistemi sabitleme ve sonlandırma parçası ile körük zemine ve Kamera sistemine dikey ekseninde kılavuzluk eden indiksiyonlu mil (2.3) ile de dijital kamera zeminine sabitlenen ve sabitlenen parçalar üzerinde Y-ekseni tahrikleme tablası tahrikleme için vidalı mil somunu ve Mikroskop objektifi (2.4-2.7) mekanik parçaları ile sistemin yukarı ve aşağı yönde hareketi sağlanarak odak noktasının belirlenmesidir.
- 4- İstem 1 veya 3'e göre tam otomatik uzaktan kontrollü periferik yayma analiz cihazı **olup, özelliği;** gerçek zamanlı olarak uzaktan kontrol edilebilmesini sağlayan yazılım içermesidir.
- 5- İstem 1 veya 3'e göre tam otomatik uzaktan kontrollü periferik yayma analiz cihazı **olup, özelliği;** hastaya ait verilerin güvenli bir şekilde transferi sağlayan ve aynı zamanda uzakta bulunan mikroskop sistemini kontrol edilmesine ve gerekli olan tüm işlemleri yapabilmesini sağlayan yazılım içermesidir.

TARİFNAME

TAM OTOMATİK UZAKTAN KONTROLLÜ PERİFERİK YAYMA ANALİZ CİHAZI

5 **TEKNİK ALAN**

Buluş konusu ürün aynı anda birden fazla preparat ile uzaktan ve gerçek zamanlı olarak kontrolü sağlanabilen istenilen sayıda kullanıcının erişimine izin verilebilen otomatik odak uzaklığının ayarlanabildiği tam otomatik uzaktan kontrollü periferik yayma analiz cihazı ile ilgilidir.

10

TEKNİĞİN BİLİNER DURUMU

Uluslararası bilimsel literatürde de tasarım ve imalata yönelik motorize mikroskop sistemleri yok denecek kadar azdır. Benzer çalışmalardan bazıları şöyledir; (Amirunizam, “Auto Focus Microscope: Motorized Microscope Focus Controller”,
 15 University of Technology Malaysia (UTM), 2014), yaptığı çalışmada, otomatik odaklama yapabilen bir motorize mikroskop sistemi tasarlamıştır. Çalışmada tercih ettikleri “B1 Advanced Series” ışık mikroskobu ve sistemin kontrolü için Arduino UNO geliştirme kartı kullanılmıştır. Motor olarak Tek kutuplu (Unipolar) Step Motor (Minibea MO-STEP-17PM-J3X) tercih edilmiştir. Kamera olarak ise “Veho VMS-
 20 001” 3-mega piksel ve 200X büyütme yapabilen bir cihaz kullanılmıştır. (Tomari vd. “Computer Aided System for Red Blood Cell Classification in Blood Smear Image”, Procedia Computer Science, 42, 206-213, 2014), kan yayma görüntülerinden eritrosit bulma ve tanıma sürecini otomatikleştirmek için bilgisayar destekli bir motorize ışık mikroskobu sistemi (40X’lik DinoEye mercekli kamera ile)
 25 geliştirmişlerdir. Ancak Amirunizam, Tomari ve diğerlerinin kullandıkları mikroskobun ticari bir ürün olması nedeniyle geliştirilmesi mümkün olmamakla beraber, birçok yönden tasarıma bağlı olarak mekanik kısıtlamalar bulunmaktadır.

30 (Campbell vd. “Openstage: A Low-Cost Motorized Microscope Stage with Sub-Micron Positioning Accuracy”, PLoS ONE, 9, e88977, 2014), birer metrelik hareket kabiliyeti olan ve üç eksenle hareket edebilen bir mikroskop sistemi tasarlamışlardır. Hareketli parça kontrolü için step motor kullanmışlardır. Bilgisayar

haberleşme arabirimi olarak seri port, kullanıcı arayüzü tasarımında ve kodlamada ise Matlab ile Phyton kullanmışlardır. Geliştirdikleri bu sistem piyasa değerinin oldukça altında üretilmiş olması iyi bir avantaj sağlarken, cihaz yetenekleri bakımından önermiş olduğumuz diğer özellikleri (Kamera sistemin için dinamik odak uzaklığı kontrolü, uzaktan kontrol, çoklu preparat hücresi) bulunmamaktadır.

BULUŞUN TANIMI

Mevcut buluş yukarıda bahsedilen dezavantajları ortadan kaldırmak ve ilgili teknik alana yeni avantajlar getirmek üzere geliştirilmiş bir tam otomatik uzaktan kontrollü periferik yayma analiz cihazı ile ilgilidir.

Yapılan literatür araştırmalarında, ulusal çapta geliştirilen bu türden bir mikroskop sistemi bulunmamaktadır. Ülkemizde özellikle sağlık sektöründe kullanılan motorize ışık mikroskopları, yurtdışı menşeli firmalar tarafından üretilen mikroskoplardır ve maliyetleri çok yüksektir. Ayrıca bu cihazların hemen hemen hepsinde tek preparat hücresi bulunmaktadır. Hem ulusal hem de uluslararası boyutta bakıldığında ise uzaktan kontrol edilebilen tam otomatik bir mikroskop sistemine yapılan araştırmalarda hiç eşine rastlanılmamıştır. Bunlara ek olarak, kamera sistemi için otomatik odak uzaklığı ayarlanabilir olması da ayrıca bir avantaj sağlamaktadır.

Geliştirilen yazılım açısından değerlendirildiğinde; elektromekanik ışık mikroskopunun uzaktan kontrol edilerek, gerçek zamanlı (real-time) olarak periferik kan yayma preparatlarının incelenmesi ve daha öncede belirtildiği gibi Ulusal Hematoloji Hasta Takip Ağı – UHHTA'da ilgili uzman hekimler arasında paylaşılmasını sağlayan tam otomatik bir yazılım ürünü (tüm sistem olarak bakıldığında) yoktur.

Hematoloji uzmanları bazı durumlarda hastalarına ait periferik kan yaymalarını kendi aralarında konsültasyona açarak diğer hematoloji uzmanların görüşlerini alma gereksinimi duyabilmektedir. Bu gibi durumlar için ülkemiz sağlık kuruluşlarında yasal prosedürler çerçevesinde çözüm üretebilecek herhangi bir sistem mevcut değildir. Tarafımızdan sunulan proje ile, hematoloji uzmanları

internet üzerinden ortak bir noktada buluşabilmekte, hastaya ait verilerin güvenli bir şekilde transferi sağlanmakta ve aynı zamanda uzakta bulunan mikroskop sistemini kontrol ederek gerekli olan tüm işlemleri yapabilmektedir.

- 5 Remisyondaki kontrol hastalarının rutin periferik yayma tetkilerini yaptırmak için hastalar hematoloji uzmanı olan merkezlere gitmek zorundadırlar; bu seyahatleri doktorun muayenesinden çok periferik yaymanın sağlıklı bir şekilde yapılıp yorumlanabilmesi temeline dayanır. Bu ve benzeri durumları azaltmak, hematoloji uzmanlarının sayısının az olmasından kaynaklanan her merkeze
- 10 atanamamasından kaynaklanan doktor boşluklarını doldurmak, var olan dahiliye hekimlerinin ellerini hematolojik hastaların değerlendirme ve kontrol proseslerinde rahatlatmak ve yerinde konsültasyon gücü sağlamak gibi önemli açıkları kapatacaktır.
- 15 Geliştirilen cihazın yazılımsal olarak desteklenmesi sonucu, her hastanın kayıtları bir merkez sunucuda depo edileceğinden istenildiği zaman erişim kolaylığı sağlanacaktır. Hastaların takibi ve yeni tanı almış hastaların daha geniş bir doktor popülasyonu tarafından değerlendirilmesi ve yerinde elektronik konsültasyona müsaade edecek olması önemli bir kullanım sahası daha oluşturmaktadır.
- 20 Cihaz aşağıda zikredilen modülleri içerecek tarzda modifikasyona uğratılarak farklı iş dallarında aynı amaç çevresinde modifike edilebilir;

Cihazın taşınabilirliğini kolaylaştırmak için WiFi ya da 4.5G uyumlu iletişim protokollerini kullanarak mobilitesi daha da artırılmıştır,

25

Geliştirilen cihaz elektromekanik bir mikroskop sistemi olduğundan, ışık mikroskobu ile çalışma yapılabilen tüm alanlarda kullanılabilir.

Çizimler

- 30 Yukarıda kısaca özetlenen ve aşağıda daha detaylı ele alınan mevcut buluşun uygulamaları, buluşun ekteki çizimlerde betimlenen örnek uygulamalarına başvurarak anlaşılabilir. Ancak ekteki çizimlerin yalnızca bu buluşun tipik uygulamalarını betimlediğini ve buluş, bu nedenle, diğer eşit derecece etkili

uygulamalara izin verebileceği için, kapsamını sınırladığının varsayılmayacağını belirtmek gerekir.

Şekil 1- Geliştirilen cihazın izometrik görünümü,

Şekil 2- X-Ekseni iç görüntüsü,

5 Şekil 3- X-Ekseni dış görüntüsü,

Şekil 4- Y-Ekseni izometrik görüntüsü,

Şekil 5- Y-Ekseni alt görüntüsü,

Şekil 6- Z-Ekseni izometrik görüntüsü,

10 Anlaşılmayı kolaylaştırmak adına, şekillerde ortak olan özdeş elemanları belirtmek için, mümkün hallerde özdeş referans numaraları kullanılmıştır. Şekiller ölçekli çizilmemiştir ve açıklık için basitleştirilebilir. Bir uygulamanın elemanları ve özelliklerinin daha fazla açıklama lüzum olmaksızın diğer uygulamalara faydalı bir biçimde dâhil edilebileceği düşünülmektedir.

15

Çizimlerdeki Detayların Açıklanması

- 1.1 X-Ekseni tablasını ileri ve geri yönde tahrikleyen step motor,
- 1.2 X-Ekseni tablası için al destek ray sistemi,
- 20 1.3 Aydınlatma sistemi için plaka,
- 1.4 X-Ekseni tablası ile alt destek ray sistemini birbirine bağlayan parça,
- 1.5 Mekanik sistem yataklama alt destek parçası,
- 1.6 Vidalı mil için rulmanlı yatak,
- 1.7 X-Ekseni tahrikleme için vidalı mil,
- 25 1.8 Vidalı mil somunu,
- 1.9 Step motor ile vidalı mil bağlantısını sağlayan kaplin,
- 1.10 15 hücreli preparat tablası,
- 1.11 X-Ekseni tablası,
- 1.12 Sigma profil,
- 30 1.13 Metal ayak,
- 1.14 Sigma profil sonlandırma kapağı,
- 2.1 Kamera sistemi sabitleme ve sonlandırma parçası,
- 2.2 İndüksiyonlu mil sabitleme parçası,

- 2.3 Kamera sistemine dikey ekseninde kılavuzluk eden indüksiyonlu mil,
- 2.4 Y-Ekseni tablası tahrikleme için vidalı mil somunu,
- 2.5 İndüksiyonlu milin Y-Eksenine sabitleme parçası,
- 2.6 Lazer Körüğün Y-Eksenine sabitleme parçası,
- 5 2.7 Mikroskop objektifi,
- 2.8 Y-Ekseni tablası,
- 2.9 Kamera sistemi odaklaması için koruyucu lazer körük,
- 2.10 Kamera tablası,
- 2.11 Y-Ekseni tahriklemede kılavuzluk eden indüksiyonlu mil somunu,
- 10 2.12 Step motor ile vidalı mil bağlantısını sağlayan kaplin,
- 2.13 Dijital kamera,
- 2.14 Vidalı mil somunu,
- 2.15 Kamera sistemini tahrikleme için vidalı mil,
- 2.16 Mikroskop objektifleri için revolver,
- 15 2.17 Mikroskop objektifi,
- 2.18 İndüksiyonlu milin Y-Eksenine sabitleme parçası,
- 2.19 Mikroskop objektifi,
- 2.20 Kamera sistemini aşağı ve yukarı yönde tahrikleyen step motor,
- 2.21 Mikroskop objektifi,
- 20 3.1 İndüksiyonlu mil yatağı,
- 3.2 Y-Ekseni sisteminin dikey hareketine kılavuzluk eden indüksiyonlu mil,
- 3.3 İndüksiyonlu mil somunu,
- 3.4 Y-Ekseni tahrikleme için step motor,
- 3.5 Vidalı mil somunu,
- 25 3.6 Y-Ekseni sisteminin dikey hareketini sağlayan vidalı mil,
- 3.7 Step motor ile vidalı mil bağlantısını sağlayan kaplin,
- 3.8 Z-Ekseni tahriklemede kullanılan step motor,
- 3.9 Mekanik sistem yataklama alt destek parçası,
- 3.10 İndüksiyonlu mil somunu,
- 30 3.11 Y-Ekseni'ni Z-Ekseni'ne bağlantısını sağlayan ara bağlantı parçası,
- 3.12 Mekanik sistem yataklama alt destek parçası,
- 3.13 Vidalı mil yatağı,

BULUŞUN DETAYLI AÇIKLANMASI

Bu detaylı açıklamada buluş konusu tam otomatik uzaktan kontrollü periferik yayma analiz cihazı yapılanmasının tercih edilen alternatifleri, sadece konunun daha iyi anlaşılmasına yönelik olarak ve hiç bir sınırlayıcı etki oluşturmayacak şekilde açıklanmaktadır.

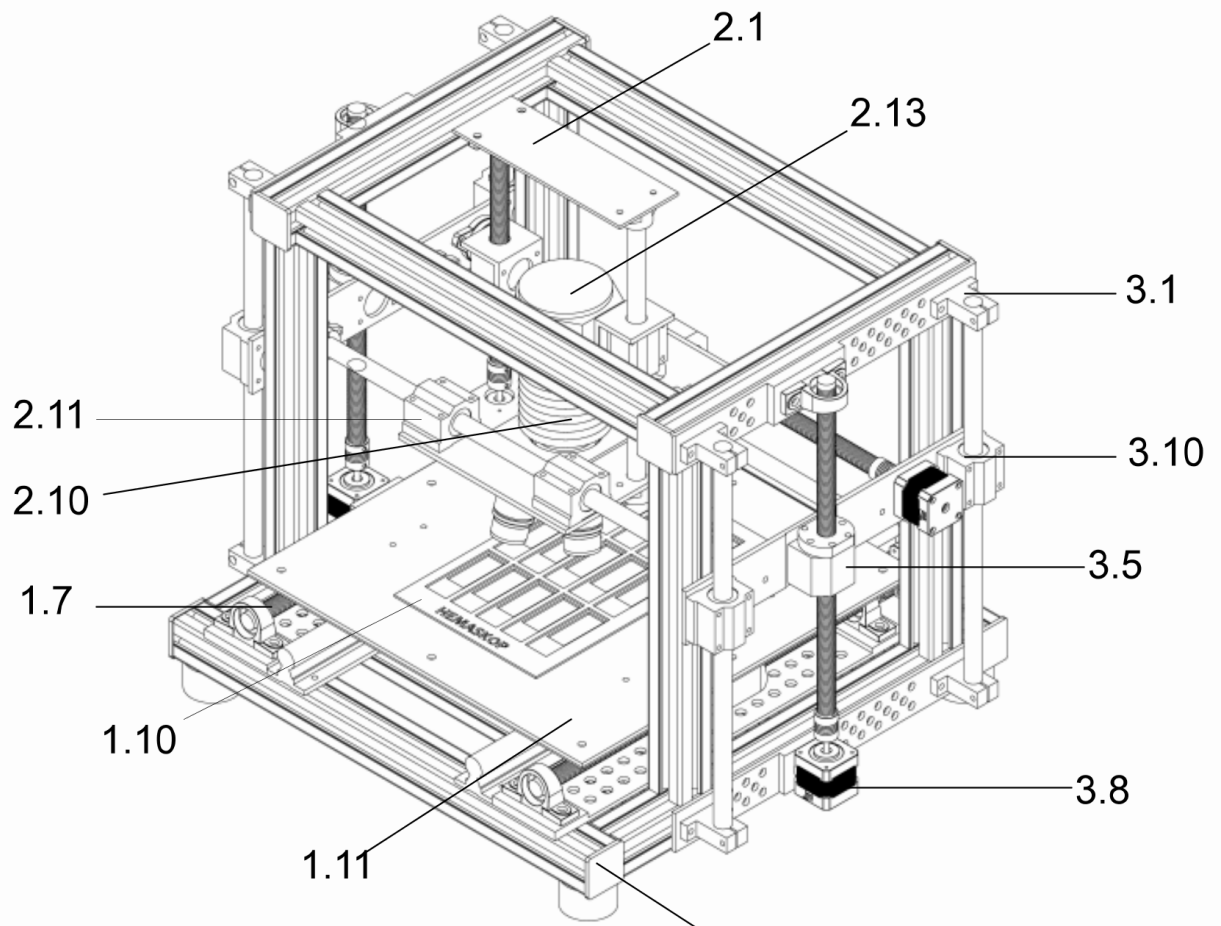
Periferik kan yayma işlemi, hemen hemen tüm sağlık kuruluşlarının klinik çalışanları tarafından hazırlanabilir olmasına rağmen, inceleme ve değerlendirilme işlemlerinin hematoloji uzmanları tarafından yapılması gerekmektedir. Ancak hematoloji uzmanlığı, dâhiliye uzmanlığının bir yan dal ihtisası olması nedeniyle sadece büyük merkezlerde görevlendirilebilmektedir. Bu nedenle şehir merkezleri dışında yaşamını sürdüren hastalar ile hematoloji uzmanları arasında uzak mesafeler bulunur. Bu durumdaki hastalara ait kan örneklerinin incelenebilmesi için hastaların hematoloji uzmanının bulunduğu merkeze gelmeleri gerekmektedir. Geliştirilen sistemin uzaktan kontrol edilebilir olması bu sorunu ortadan kaldıracaktır. İlgili sağlık kuruluşu tarafından hazırlanan kan yayma örnekleri, uzaktaki bir hematoloji uzmanı tarafından internet üzerinden erişim sağlayarak analiz işlemlerini yapabilecektir.

Geliştirilen sistem 4 eksenli hareket sağlamaktadır. Şekil 2 ve Şekil 3’de detayları verilen X-Ekseni diğer eksenlerden bağımsız olarak, iki step motor ile ileri ve geri yönde lineer olarak hareket eder. Şekil 4’te detayları verilen Kamera sistemi Y-Ekseni üzerinde yer almaktadır ve Y-Ekseni tablasının alt kısmına bağlı olan step motor ile dikey olarak (yukarı ve aşağı) hareketi sağlanır. Bu hareket ekseninde körük katlanır ya da açılır ve böylece dijital kamera için optimum odak noktasının belirlenmesini sağlar. Şekil 4 ve Şekil 5’te detayları verilen Y-Ekseni ise Z-Ekseni’ne dikey yönde bağımlıdır. Y -Ekseni, Şekil 6’da açıklanan 4 nolu parça (step motor) ile yatay olarak (sağa ve sola) hareket ettirilir. Son olarak şekil 6’da Z-Ekseni için dikey yönde (yukarı ve aşağı) hareketini sağlayan parça ise 8 nolu step motordur.

Buluş konusu ürün yukarıda anlatılan özelliklere şu parçalar yardımıyla

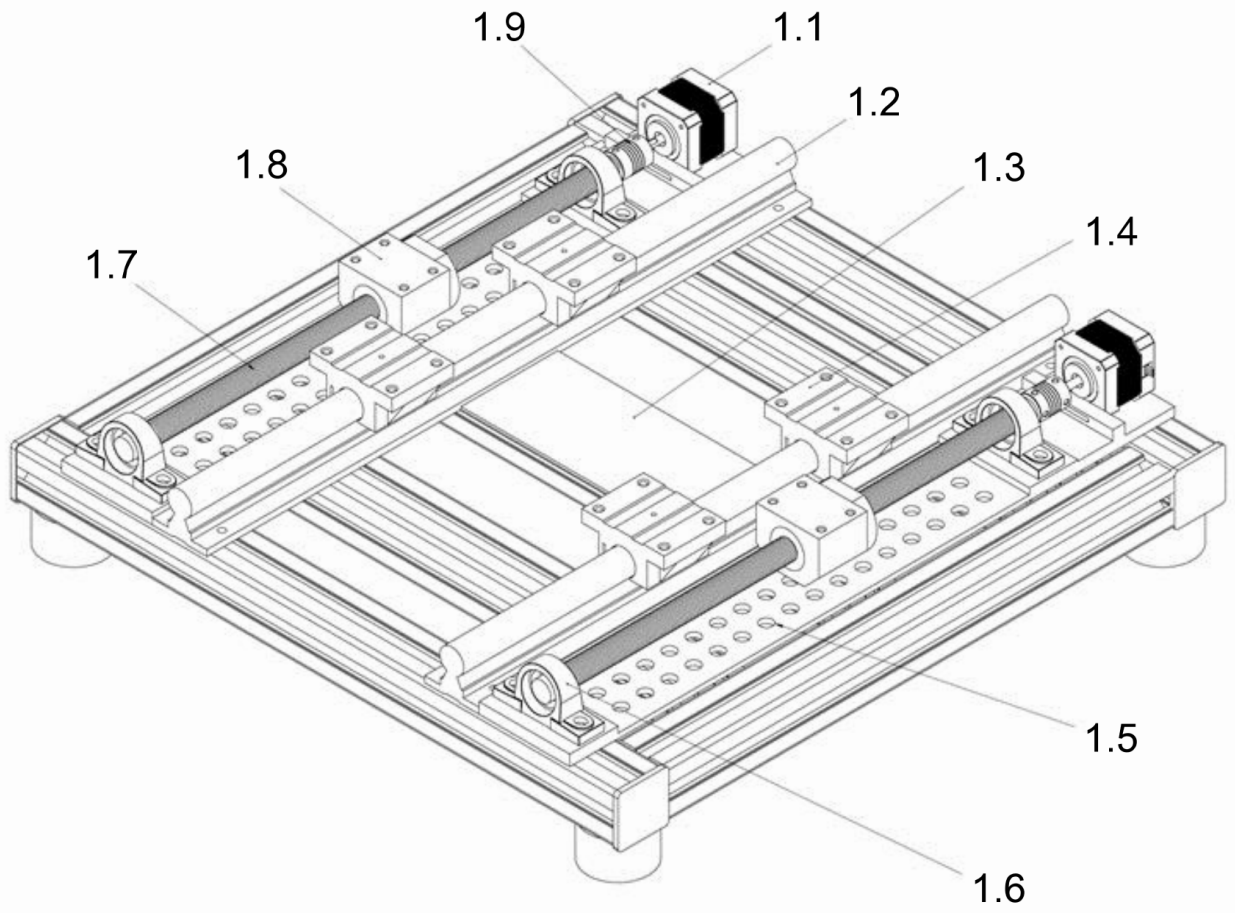
- X Ekseninde(1), X-Eksen tablasını ileri ve geri yönde tahrikleyen step motor(1.1), X-Eksen tablası için al destek ray sistemi(1.2), Aydınlatma sistemi için plaka(1.3), X-Eksen tablası ile alt destek ray sistemini birbirine bağlayan parça(1.4), Mekanik sistem yataklama alt destek parçası(1.5), Vidalı mil için rulmanlı yatak(1.6),
- 5 Eksen tahrikleme için vidalı mil(1.7), Vidalı mil somunu(1.8), Step motor ile vidalı mil bağlantısını sağlayan kaplin(1.9), 15 hücreli preparat tablası(1.10), X-Eksen tablası(1.11), Sigma profil(1.12), Metal ayak(1.13), Sigma profil sonlandırma kapağı(1.14),
- 10 Y Ekseninde(2), Kamera sistemi sabitleme ve sonlandırma parçası(2.1), İndüksiyonlu mil sabitleme parçası(2.2), Kamera sistemine dikey eksen kılavuzluk eden indüksiyonlu mil(2.3), Y-Eksen tablası tahrikleme için vidalı mil somunu(2.4), İndüksiyonlu milin Y-Eksenine sabitleme parçası(2.5), Lazer Körüğün Y-Eksenine sabitleme parçası(2.6), Mikroskop objektifi(2.7), Y-Eksen
- 15 tablası(2.8), Kamera sistemi odaklaması için koruyucu lazer körük(2.9), Kamera tablası(2.10), Y-Eksen tahriklemede kılavuzluk eden indüksiyonlu mil somunu(2.11), Step motor ile vidalı mil bağlantısını sağlayan kaplin(2.12), Dijital kamera(2.13), Vidalı mil somunu(2.14), Kamera sistemini tahrikleme için vidalı mil(2.15), Mikroskop objektifleri için revolver(2.16), Mikroskop objektifi(2.17),
- 20 İndüksiyonlu milin Y-Eksenine sabitleme parçası(2.18), Mikroskop objektifi(2.19), Kamera sistemini aşağı ve yukarı yönde tahrikleyen step motor(2.20), Mikroskop objektifi(2.21),
- Z Ekseninde(3), İndüksiyonlu mil yatağı(3.1), Y-Eksen sisteminin dikey hareketine
- 25 kılavuzluk eden indüksiyonlu mil(3.2), İndüksiyonlu mil somunu(3.3), Y-Eksen tahrikleme için step motor(3.4), Vidalı mil somunu(3.5), Y-Eksen sisteminin dikey hareketini sağlayan vidalı mil(3.6), Step motor ile vidalı mil bağlantısını sağlayan kaplin(3.7), Z-Eksen tahriklemede kullanılan step motor(3.8), Mekanik sistem yataklama alt destek parçası(3.9), İndüksiyonlu mil somunu(3.10), Y-Eksen'i Z-
- 30 Eksenine bağlantısını sağlayan ara bağlantı parçası(3.11), Mekanik sistem yataklama alt destek parçası(3.12), Vidalı mil yatağı(3.13) ulaşmaktadır.

1 / 6

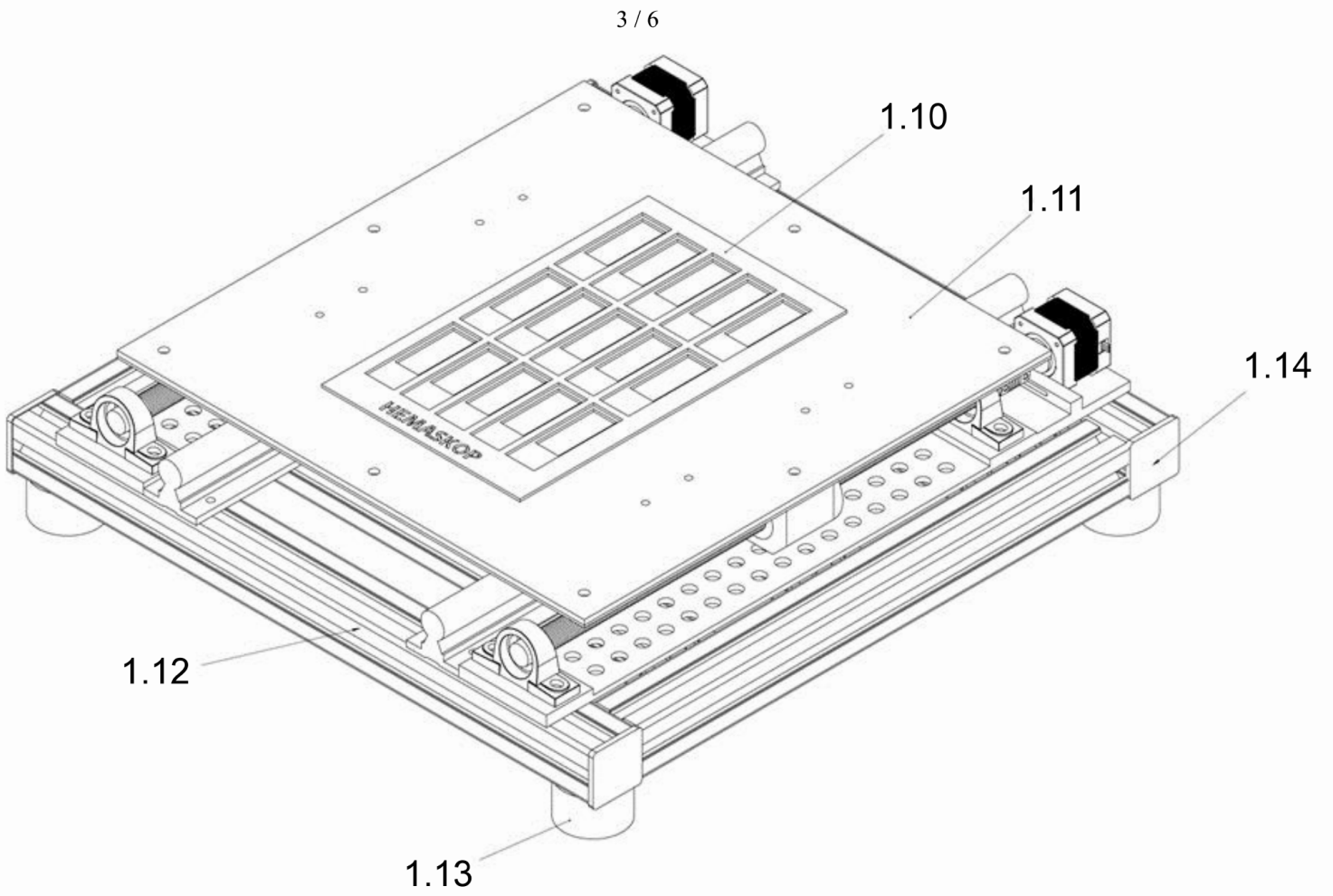


Şekil 1

2 / 6

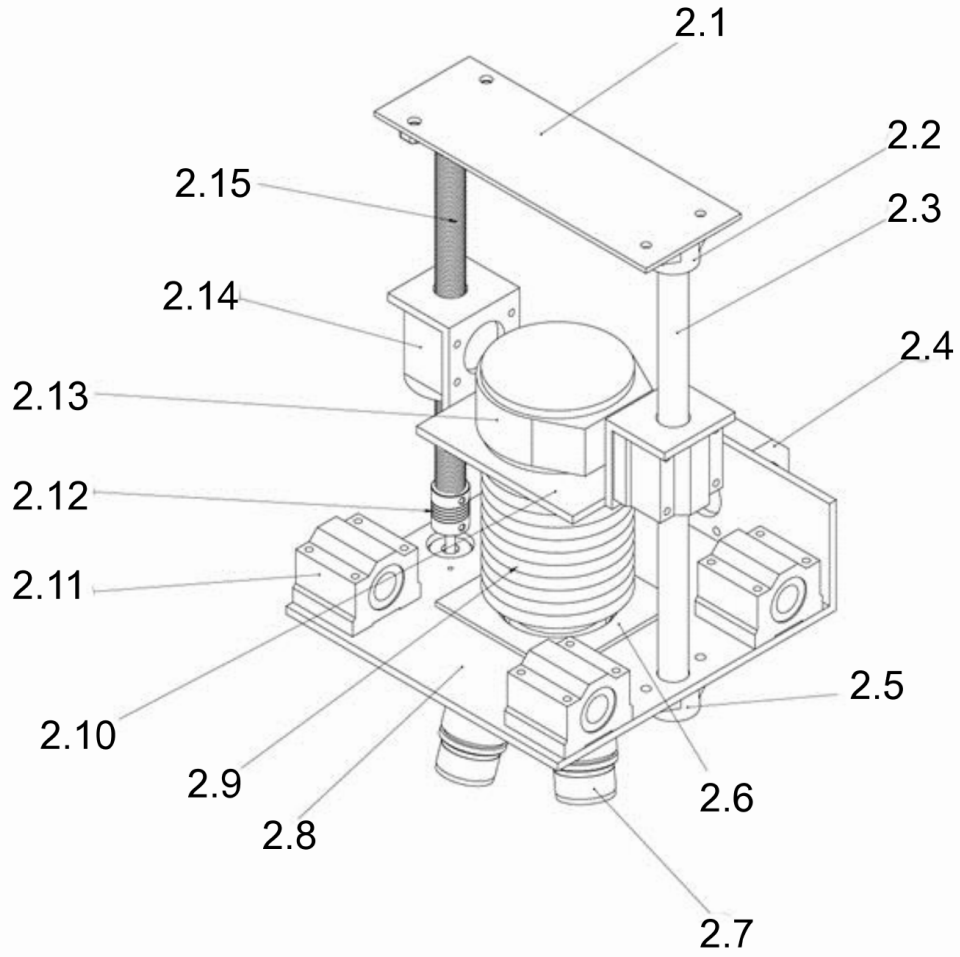


Şekil 2



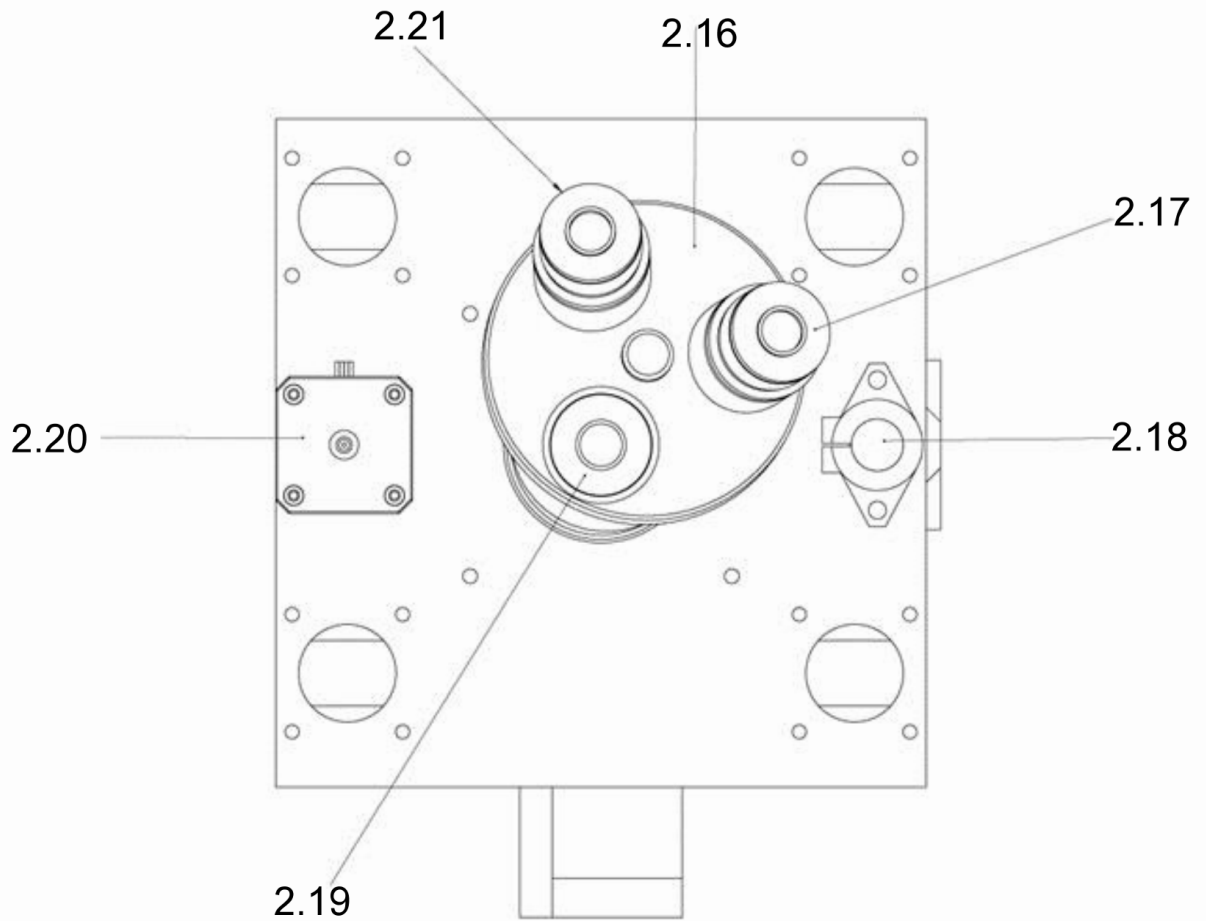
Şekil 3

4 / 6



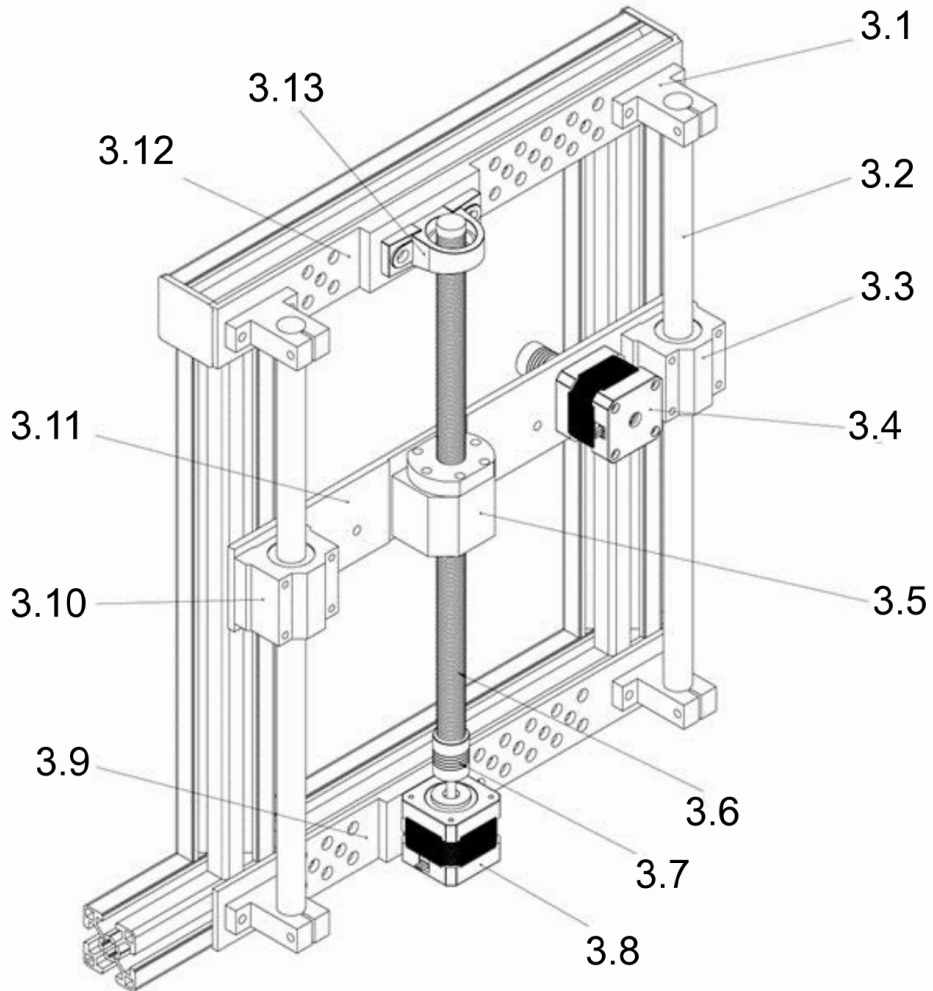
Şekil 4

5 / 6



Şekil 5

6 / 6



Şekil 6