

ÖZET

EK BİR MODÜL İÇEREN NİCEL FAZ GÖRÜNTÜLEME SİSTEMİ

- 5 Bu buluş, standart ışık mikroskobuna ışık kaynağı ve bir modül eklenmesi ile nicel faz görüntülemesi yapılmasını sağlayan bir görüntüleme sistemi (1) ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. Gövde (B), örnek düzlemi (C), mercek (D), objektif (E), tüp merceği (F), ayna (G) ve kapı (H) elemanlarına sahip bir mikroskop (2),
5 -mikroskopun (2) üst kısmında bulunan ve örneğin (A) aydınlatılmasını sağlayan bir ışık kaynağı (3),
-mikroskoptan (2) ayrılan ışık hüzmesinin gönderildiği yer olan modül (4),
-modül (4) içinde yer alan ve örnekten (A) gelen ışığın ilk temasta bulunup kırıldığı ayrıca birinci prizma yüzeyi (5.1), ikinci prizma yüzeyi (5.2) ve
10 dolgu maddesi (5.3) ile hazırlanan bir prizma (5),
-modül (4) içinde örnek (A) görüntüsünün oluşturulduğu bir görüntü düzlemi (6),
-modül (4) içinde örnekten (A) gelen prizma tarafından kırılmış ve kırılmamış ışık sayesinde oluşturulan girişim desenine ait görüntünün
15 alınmasını sağlayan bir kamera (7) ve
-kameradan (7) elde edilen verilerin görüntülenmek üzere aktarıldığı yer olan görüntü okuma birimi (8) ile karakterize edilen bir görüntüleme sistemi (1).
- 20 2. Bir gövde (B), gövdenin üst kısmında yer alan ve nicel faz görüntülemesi yapılacak örneğin (A) yerleştirildiği bir örnek düzlemi (C), örnek düzleminin (C) üzerinde bulunan ve örneğe gelmeden önce ışığın paralel hale getirilmesini sağlayan bir mercek (D), gövde (B) üzerinde yer alan ve örnek düzleminin (C) geçen ışığın gövdeye (E) girmeden önce içinden
25 geçtiği bir objektif (E), objektiften gelen ışığın gövde (B) içindeki aynaya (G) gönderilirken geçtiği bir tüp merceği (F), tüp merceğinden (F) gelen ışığın yönünün değiştirilmesini sağlayan bir ayna (G) ve yönü değiştirilen ışığın gövdeden (E) çıkarak modüle (4) iletildiği yer olan kapı (H) parçalarını içeren mikroskop (2) ile karakterize edilen İstem 1'deki gibi bir
30 görüntüleme sistemi (1).

3. Mikroskopun (2) bir parçası olan merceğin (D) üst kısmında yer alan ve merceğe (D) ışık gönderen bir ışık kaynağı (3) ile karakterize edilen İstem 1 veya 2'deki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 5 4. Örnek düzleminde (C) bulunan örneği (A) aydınlatmak için kullanılan ışık kaynağı (3) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 10 5. Bir örneği ayrık ışık olan ışık kaynağı (3) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 15 6. Bir örneği eş uyumlu (coherent) kaynak olan ışık kaynağı (3) ile karakterize edilen İstem 1 ila 4'ten herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 20 7. Mikroskopun (2) mercek (D), örnek düzlemi (C), objektif (E), tüp merceği (F) ve ayna (G) parçalarından sırasıyla geçen ışığın kapı (H) kısmından çıkması için gövdenin (B) yan yüzeyi hizasına yerleştirilen modül (4) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 25 8. Bir prizma (5) ve bir kamera (7) gibi az sayıda eleman içermesi sebebiyle düşük maliyetle üretilen bir modül (4) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
9. Herhangi bir mikroskoba takılmaya uygun yapıda olan modül (4) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).

10. Takıldığı mikroskop gövdesinde (B) tüp merceği (F) bulunmayan modül (4) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 5 11. Takıldığı mikroskop gövdesinde (B) ayna bulunmayan modül (4) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 10 12. Takıldığı mikroskop gövdesinde (B), aynanın (G) farklı yönlere bakabilmesine müsaade edecek şekilde konumlandırılan bir modül (4) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 15 13. Takıldığı mikroskop gövdesinde (B) kapının (H) farklı noktalara konumlandırılabilmesine uygun modül (4) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 20 14. Değişime uğramadan ilerleyen ışık ile prizma (5) tarafından kırılan ışık arasında kameraya (7) ulaşana kadar kat edilen ortalama optik yol uzunluklarını eşitleyen, dikdörtgen prizması veya periskop şeklinde ek bir optik yol uzatıcı eleman içeren modül (4) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 25 15. Yerleştirildiği konum sebebiyle gövde (B) kapısından (H) ayrılan örneğe (A) ait ışığın bir kısmının kırılmasını sağlarken bir kısmında görüntü düzleminde (6) değişime uğramadan ilerlemesine izin veren prizma (5) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 30 16. Farklı renklerdeki ışık kaynaklarından (3) gelen ışığın yatay ve düşey düzlemlerde kırılma ve kırınım sayesinde farklı yönlerde ilerlemesini

sağlayan prizma (5) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).

5 17. Görüntü düzlemi (6) ile aynı hizaya yerleştirilen prizma (5) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).

10 18. Görüntü düzleminin (6) ilerisi veya gerisine yerleştirilen prizma (5) ile karakterize edilen İstem 1 ila 16'dan herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).

15 19. Görüntü düzleminde (6) görüş alanının bir kısmını kapatacak şekilde yerleştirilen prizma (5) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).

20. Bir örneği takoz prizma olan bir prizma (5) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).

20 21. Bir örneği hacimsel kırınım ızgarası olan bir prizma (5) ile karakterize edilen İstem 1 ila 19'dan herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).

25 22. Bir örneği yüzey kırınım ızgarası olan bir prizma (5) ile karakterize edilen İstem 1 ila 19'dan herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).

30 23. Zemine dik olarak yerleştirilen birinci prizma yüzeyinin (5.1) taban kenarı ile ikinci prizma yüzeyinin (5.2) taban kenarının arada belirli bir açı kalacak şekilde birleştirilmesi ile şekillendirilen prizma (5) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).

24. Birinci prizma yüzeyi (5.1) ışığı kırabilme özelliğine sahip olan prizma (5) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 5 25. Kesiti üçgen şeklinde olan prizma (5) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
26. Cam lam veya lamelden mamul olan birinci prizma yüzeyi (5.1) ve ikinci prizma yüzeyi (5.2) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 10
27. Dikdörtgen prizması şeklinde olan birinci prizma yüzeyi (5.1) ve ikinci prizma yüzeyi (5.2) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 15
28. Üçgen, beşgen gibi çokgen prizma şeklinde olan birinci prizma yüzeyi (5.1) ve ikinci prizma yüzeyi (5.2) ile karakterize edilen İstem 1 ila 26'dan herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 20
29. Taban kenarları birleştirilen birinci prizma yüzeyi (5.1) ile ikinci prizma yüzeyi (5.2) arasındaki açıdan dolayı oluşan boşluğa doldurulan dolgu maddesi (5.3) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 25
30. Kırılma indisi cam lam veya lamel ile uyumlu olan dolgu maddesi (5.3) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 30
31. Kapiler kuvvet ile dar bölgelerde kolayca ilerleme ve arzu edilen yerleri kolayca doldurabilme özelliğine sahip olan dolgu maddesi (5.3) ile

karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).

- 5 32. Isı, ışık, basınç, atmosferik gaz ve nem vasıtasıyla kürlenerek sertleşebildiği için prizmanın (5) şeklini koruyabilen dolgu maddesi (5.3) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 10 33. Bir örneği ışık kürlü şeffaf reçine veya polimer malzeme olan dolgu maddesi (5.3) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 15 34. Prizma (5) içinden geçen ışığın kırılma yanında kırınıma uğramasını sağlayan bir desen ile kürlenene dolgu maddesi (5.3) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 20 35. Farklı dalga boylarındaki ışık kaynaklarından (3) gelebilecek ışıkların prizmadan geçtikten sonra farklı yönlerde veya açılarda ilerlemesini sağlayan dolgu maddesi (5.3) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 25 36. Birinci prizma yüzeyi (5.1), ikinci prizma yüzeyi (5.2) ve dolgu maddesi (5.3) sayesinde herhangi bir optik üretim makinesine ihtiyaç duyulmadan basitçe üretilebilen prizma (5) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 30 37. Prizma ebatları, prizma malzemesi ve ışık kırılmasını değiştirecek açı gibi parametreleri kamera (7) ile uyumlu olacak şekilde seçilen prizma (5) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).

38. Görüntüleme sırasında hassas bir ayara ihtiyaç duymayan prizma (5) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 5 39. Örnek düzlemindeki (C) örneğin (A) bir görüntüsünün oluşturulduğu yer olan görüntü düzlemi (6) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 10 40. Görüntü düzleminde (6) kırılmadan gelen örneğe ait ışık hüzmesi ile prizmadan (5) kırılarak gelen hüzme bölümüne ait girişim deseni (dijital hologram) tipinde bir görüntü oluşturan kamera (7) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 15 41. Kırılmayan ışık hüzmesi ile prizma (5) tarafından kırılan ışık hüzmesinin (kırılmayan ışık hüzmesine doğru bir açı ile yol alır) belirli bir miktarda üst üste geldiği her hangi bir noktada konumlandırılan kamera (7) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 20 42. Kırılmayan ışık hüzmesi (kırılan ışık hüzmesine doğru bir açı ile yol alır) ile prizma (5) tarafından kırılan ışık hüzmesinin belirli bir miktarda üst üste geldiği her hangi bir noktada konumlandırılan kamera (7) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 25 43. En iyi konumu, kırılan ve kırılmayan ışık hüzmesinin üst üste geldiği görüntü düzlemine (6) en yakın uzaklık olan kamera (7) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 30

- 5
44. Kameradan (7) aktarılan hologramın bilinen yöntemlerle işlenerek karmaşık optik dalga bilgisinin elde edilmesini sağlayan görüntü okuma birimi (8) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 10
45. Örnekte boyama gibi zarar verici etkiler oluşturulmadan hesaplanan karmaşık dalga bilgisi ile örnek düzlemindeki (C) örneğin (A) görüntüsünün elde edilmesini sağlayan görüntü okuma birimi (8) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 15
46. Hesaplanan karmaşık dalga bilgisi ile örneğin (A) genlik ve faz bilgisine (nicel faz görüntülemesine) ulaşılmasını sağlayan görüntü okuma birimi (8) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 20
47. Bir örneği bilgisayar olan görüntü okuma birimi (8) ile karakterize edilen yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir görüntüleme sistemi (1).
- 25
- 30

TARİFNAME

EK BİR MODÜL İÇEREN NİCEL FAZ GÖRÜNTÜLEME SİSTEMİ

5 Teknik Alan

Bu buluş, standart ışık mikroskobuna ışık kaynağı ve bir modül eklenmesi ile nicel faz görüntülemesi yapılmasını sağlayan bir görüntüleme sistemi ile ilgilidir.

10 Önceki Teknik

Nicel faz görüntülemesi mikroskobik görüntülemede işaretsiz olarak örnek şekli ve kırılma indisi hakkında doğrudan bilgi veren bir görüntüleme yöntemidir. Bilinen kırılma indisi olan örneklerde 3 boyutlu topografi bilgisi, bilinen kalınlık bilgisi olan örneklerde ise kırılma indisi dağılımı bilgisi nicel faz görüntülemesi ile elde edilmektedir. Hücre kültürü ve doku kesitlerinin nicel faz mikroskopları ile görüntülenmesiyle morfolojik yapının sayısal incelenmesi sağlanmaktadır. Buradaki en önemli avantaj örnekte boyama gibi zarar verici etkilerde bulunmaya gerek duyulmamasıdır. Günümüzde nicel faz mikroskoplarının kullanımı sınırlı kalmaktadır. Bunun nedeni ise bu iş için özel geliştirilmiş mikroskopların veya mevcut mikroskoplara takılabilecek modüllerin karmaşık ve yüksek maliyetli olmasıdır.

Nicel faz görüntülemesi mikroskoplarda farklı yöntemler kullanılarak yapılabilmektedir. Olası alternatiflerden ilkinde özel olarak geliştirilmiş bir mikroskop sistemi (örneğin Dijital holografik mikroskoplar) kullanılabilir. Fakat bu durum oldukça yüksek yatırım gerektirebilmektedir. Bunun yanında mevcut mikroskoplara modül olarak eklenebilen çözümler de mevcuttur. Bu modüllerin bir kısmı optik modülatörler, optik iğne delikleri, hüzme ayırıcılar, gibi maliyeti yüksek veya hassas ayarlama gerektiren elemanlar içermektedir. Bu yaklaşımların maliyeti ilk gruba nazaran görece düşük olsa da halen pahalı elemanlar

içermektedir. Bir takım optik elemanların hassas ayar gerektirmesi ise kullanılan mekanik elemanların karmaşıklığı, maliyeti ile toplam hacmi de arttırmaktadır. Transport of intensity (TIE) yöntemi ile ticari bir mikroskopta herhangi bir değişiklik yapmadan birden çok odak dışı görüntü kullanılarak nicel faz görüntüsü elde etmek mümkündür. Fakat bu yöntemde elde edilen görüntülerin doğruluğunun düşük olması ve birden çok ham görüntüye ihtiyaç duyduğundan hareketli örneklerde kullanılmaması ve titreşimlerden etkilenebilir oluşu dezavantajlarıdır. Bu sebeplerden dolayı nicel faz görüntülemesinde kullanılacak daha az sayıda eleman ile elde edilen basit yapılı, düşük maliyetli ve hassas ayar gerektirmeyen ek bir modül ve bu modüle sahip bir görüntüleme sistemine ihtiyaç duyulmaktadır.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan KR101555147 sayılı Kore patent dokümanında; hücre gibi bir numuneyi gözlemleyebilen bir mikroskop ile bir kantitatif faz mikroskobunu birleştirerek bir hücrenin her parçasının kantitatif faz değişikliğini temsil eden görüntünün üretilmesini sağlayan bir mikroskop ünitesinden bahsedilmektedir.

US2013162800 sayılı Birleşik Devletler patent dokümanında, biyolojik numunelerin yüksek kontrastlı nicel faz görüntülerini üretmek için kullanılan sistem ve yöntemden söz edilmektedir.

Buluşun Kısa Açıklaması

Bu buluşun amacı, ışık geçirgen mikroskoplara bir modül ve ışık kaynağı eklenerek nicel faz görüntülemesi yapılmasını sağlayan bir görüntüleme sistemi gerçekleştirmektir.

Bu buluşun bir başka amacı, mevcut mikroskoplara takılabilecek bir modüle sahip görüntüleme sistemi gerçekleştirmektir.

Bu buluşun bir başka amacı, az sayıda eleman içeren basit yapılı ve düşük maliyetli bir modüle sahip görüntüleme sistemi gerçekleştirmektir.

Buluşun Ayrıntılı Açıklaması

5

Bu buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen “Ek Bir Modül İçeren Nicel Faz Görüntüleme Sistemi” ekli şekillerde gösterilmiş olup; bu şekillerden:

10 Şekil 1. Mevcut bir mikroskop ve bu mikroskopa eklenen ışık kaynağı ile modülün şematik bir görünüşüdür.

Şekil 2. Modülde kullanılan prizmanın şematik görünüşüdür.

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

15

1. Görüntüleme sistemi
2. Mikroskop
3. Işık kaynağı
4. Modül

20

5. Prizma
 - 5.1 Birinci prizma yüzeyi
 - 5.2 İkinci prizma yüzeyi
 - 5.3 Dolgu maddesi

25

6. Görüntü düzlemi
7. Kamera
8. Görüntü okuma birimi

Örnek (A)

Gövde (B)

30

Örnek düzlemi (C)

Mercek (D)

Objektif (E)

Tüp Merceği (F)

Ayna (G)

Kapı (H)

5

Buluş konusu görüntüleme sistemi (1);

-gövde (B), örnek düzlemi (C), mercek (D), objektif (E), tüp merceği (F), ayna (G) ve kapı (H) elemanlarına sahip bir mikroskop (2),

-mikroskopun (2) üst kısmında bulunan ve örneğin (A) aydınlatılmasını sağlayan

10 bir ışık kaynağı (3),

-mikroskoptan (2) ayrılan ışık hüzmesinin gönderildiği yer olan modül (4),

-modül (4) içinde yer alan ve örnekten (A) gelen ışığın ilk temasta bulunup kırıldığı ayrıca birinci prizma yüzeyi (5.1), ikinci prizma yüzeyi (5.2) ve dolgu maddesi (5.3) ile hazırlanan bir prizma (5),

15 -modül (4) içinde örnek (A) görüntüsünün oluşturulduğu bir görüntü düzlemi (6),

-modül (4) içinde örnekten (A) gelen prizma tarafından kırılmış ve kırılmamış ışık sayesinde oluşturulan girişim desenine ait görüntünün alınmasını sağlayan bir kamera (7),

-kameradan (7) elde edilen verilerin görüntülenmek üzere aktarıldığı yer olan

20 görüntü okuma birimini (8) içermektedir.

Buluşun bir uygulamasında mikroskop (2), bir gövde (B), gövdenin üst kısmında yer alan ve nicel faz görüntülemesi yapılacak örneğin (A) yerleştirildiği bir örnek düzlemi (C), örnek düzleminin (C) üzerinde bulunan ve örneğe gelmeden önce

25 ışığın paralel hale getirilmesini sağlayan bir mercek (D), gövde (B) üzerinde yer alan ve örnek düzleminin (C) geçen ışığın gövdeye (E) girmeden önce içinden

geçtiği bir objektif (E), objektiften gelen ışığın gövde (B) içindeki aynaya (G) gönderilirken geçtiği bir tüp merceği (F), tüp merceğinden (F) gelen ışığın

yönünün değiştirilmesini sağlayan bir ayna (G) ve yönü değiştirilen ışığın

30 gövdeden (E) çıkarak modüle (4) iletildiği yer olan kapı (H) parçalarını

içermektedir.

Buluşun bir uygulamasında ışık kaynağı (3), mikroskopun (2) bir parçası olan merceğin (D) üst kısmında yer almakta ve merceğe (D) ışık göndermektedir.

5 Buluşun bir uygulamasında ışık kaynağı (3), örnek düzleminde (C) bulunan örneği (A) aydınlatmak için kullanılmaktadır.

Buluşun tercih edilen bir uygulamasında ışık kaynağı (3), ayırık ışık kaynağıdır.

10 Buluşun bir başka uygulamasında ışık kaynağı (3), eş uyumlu (coherent) bir ışık kaynağıdır.

15 Buluşun bir uygulamasında modül (4), mikroskopun (2) mercek (D), örnek düzlemi (C), objektif (E), tüp merceği (F) ve ayna (G) parçalarından sırasıyla geçen ışığın kapı (H) kısmından çıkması için gövdenin (B) yan yüzeyi hizasına yerleştirilir.

Buluşun bir uygulamasında modül (4), bir prizma (5) ve bir kamera (7) gibi az sayıda eleman içermesi sebebiyle düşük maliyetle üretilebilmektedir.

20 Buluşun bir uygulamasında modül (4), herhangi bir mikroskoba takılmaya uygun bir yapıdadır.

25 Buluşun bir uygulamasında modülün (4) takıldığı mikroskop gövdesinde (B) tüp merceği bulunmayabilir.

Buluşun bir uygulamasında modülün (4) takıldığı mikroskop gövdesinde (B) ayna bulunmayabilir.

30 Buluşun bir başka uygulamasında modülün (4) takıldığı mikroskop gövdesinde (B) ayna (G) farklı yönlerde bakacak şekilde konumlandırılabilir.

Buluşun bir başka uygulamasında modülün (4) takıldığı mikroskop gövdesinde (B) kapı (H) farklı noktalara konumlandırılabilir.

5 Buluşun bir uygulamasında modül (4), değişime uğramadan ilerleyen ışık ile prizma (5) tarafından kırılan ışık arasında kameraya (7) ulaşana kadar kat edilen ortalama optik yol uzunluklarını eşitleyen, dikdörtgen prizması veya periskop şeklinde ek bir optik yol uzatıcı eleman içerebilir.

10 Buluşun bir uygulamasında prizma (5), yerleştirildiği konum sebebiyle gövde (B) kapısından (H) ayrılan örneğe (A) ait ışığın bir kısmının kırılmasını sağlarken bir kısmında görüntü düzleminde (6) değişime uğramadan ilerlemesine izin verir.

15 Buluşun bir uygulamasında prizma (5), farklı renklerdeki ışık kaynaklarından (3) gelen ışığın yatay ve düşey düzlemlerde kırılma ve kırınım sayesinde farklı yönlerde ilerlemesini sağlar.

Buluşun tercih edilen bir uygulamasında prizma (5), görüntü düzlemi (6) ile aynı hizaya yerleştirilebilir.

20 Buluşun bir başka uygulamasında prizma (5), görüntü düzleminin (6) ilerisi veya gerisine yerleştirilir.

25 Buluşun bir uygulamasında prizma (5), görüntü düzleminde (6) görüş alanının bir kısmını kapatacak şekilde yerleştirilir.

Buluşun bir uygulamasında prizma (5), bir takoz prizmadır.

Buluşun bir başka uygulamasında prizma (5), hacimsel kırınım ızgarasıdır.

30 Buluşun bir başka uygulamasında prizma (5), yüzey kırınım ızgarasıdır.

Buluşun bir uygulamasında prizma (5), zemine dik olarak yerleştirilen birinci prizma yüzeyinin (5.1) taban kenarı ile ikinci prizma yüzeyinin (5.2) taban kenarının arada belirli bir açı kalacak şekilde birleştirilmesi ile şekillendirilir.

- 5 Buluşun bir uygulamasında prizmanın (5), birinci prizma yüzeyi (5.1) ışığı kırabilme özelliğine sahiptir.

Buluşun tercih edilen bir uygulamasında prizmanın (5) kesiti üçgen şeklindedir.

- 10 Buluşun tercih edilen bir uygulamasında birinci prizma yüzeyi (5.1) ve ikinci prizma yüzeyi (5.2) cam lam veya lamelden mamuldür.

Buluşun tercih edilen bir uygulamasında birinci prizma yüzeyi (5.1) ve ikinci prizma yüzeyi (5.2) dikdörtgen prizması şeklindedir.

15

Buluşun bir başka uygulamasında birinci prizma yüzeyi (5.1) ve ikinci prizma yüzeyi (5.2) üçgen, beşgen gibi çokgen prizma şeklindedir.

- 20 Buluşun bir uygulamasında dolgu maddesi (5.3), taban kenarları birleştirilen birinci prizma yüzeyi (5.1) ile ikinci prizma yüzeyi (5.2) arasındaki açıdan dolayı oluşan boşluğa doldurulur.

Buluşun bir uygulamasında dolgu maddesinin (5.3) kırılma indisi cam lam veya lamel ile uyumludur.

25

Buluşun bir uygulamasında dolgu maddesi (5.3), kapiler kuvvet ile dar bölgelerde kolayca ilerleme ve arzu edilen yerleri kolayca doldurabilme özelliğine sahiptir.

- 30 Buluşun bir uygulamasında dolgu maddesi (5.3), ısı, ışık, basınç, atmosferik gaz ve nem vasıtasıyla kürlenerek sertleşebildiği için prizmanın (5) şeklini koruyabilmektedir.

Buluşun bir uygulamasında dolgu maddesi (5.3), ışık kürlü şeffaf reçine veya polimer malzeme olabilir.

- 5 Buluşun bir uygulamasında dolgu maddesi (5.3), prizma (5) içinden geçen ışığın kırılma yanında kırınıma uğramasını sağlayan bir desen ile kürlenir.

- 10 Buluşun bir uygulamasında dolgu maddesi (5.3), farklı dalga boylarındaki ışık kaynaklarından (3) gelebilecek ışıkların prizmadan geçtikten sonra farklı yönlerde veya açılarda ilerlemesini sağlar.

- 15 Buluşun bir uygulamasında prizma (5), birinci prizma yüzeyi (5.1), ikinci prizma yüzeyi (5.2) ve dolgu maddesi (5.3) sayesinde herhangi bir optik üretim makinesine ihtiyaç duyulmadan basitçe üretilmektedir.

- 20 Buluşun bir uygulamasında prizma (5), prizma ebatları, prizma malzemesi ve ışık kırılmasını değiştirecek açı gibi parametreleri kamera (7) ile uyumlu olacak şekilde seçilmektedir.

- 25 Buluşun bir uygulamasında prizma (5), görüntüleme sırasında hassas bir ayara ihtiyaç duymamaktadır.

- 30 Buluşun bir uygulamasında görüntü düzlemi (6), örnek düzlemindeki (C) örneğin (A) bir görüntüsünün oluşturulduğu yerdir.

- 35 Buluşun bir uygulamasında kamerada (7), görüntü düzleminden (6) kırılmadan gelen örneğe ait ışık hüzmesi ile prizmadan (5) kırılarak gelen hüzme bölümüne ait girişim deseni (dijital hologram) tipinde bir görüntü oluşturulur.

- 40 Buluşun tercih edilen bir uygulamasında kamera (7), kırılmayan ışık hüzmesi ile prizma (5) tarafından kırılan ışık hüzmesinin (kırılmayan ışık hüzmesine doğru bir

açı ile yol alır) belirli bir miktarda üst üste geldiği her hangi bir noktada konumlandırılabilir.

5 Buluşun tercih edilen bir uygulamasında kamera (7) için en iyi konum kırılan ve kırılmayan ışık hüzmesinin üst üste geldiği görüntü düzlemine (6) en yakın uzaklıktır.

10 Buluşun tercih edilen bir uygulamasında görüntü okuma birimi (8), kameradan (7) aktarılan hologramın bilinen yöntemlerle işlenerek karmaşık optik dalga bilgisi elde edilmesini sağlar.

15 Buluşun tercih edilen bir uygulamasında görüntü okuma biriminde (8) hesaplanan karmaşık dalga bilgisi ile örnek düzlemindeki (C) örneğin (A) görüntüsü örnekte boyama gibi zarar verici etkiler oluşturulmadan elde edilir.

20 Buluşun tercih edilen bir uygulamasında görüntü okuma biriminde (8) hesaplanan karmaşık dalga bilgisi ile örneğin (A) genlik ve faz bilgisine (nicel faz görüntüsüne) ulaşılır.

25 Buluşun tercih edilen bir uygulamasında görüntü okuma birimi (8) bir bilgisayardır.

30 Buluşun bir örneğinde, örneği (A) aydınlatmak için ışık kaynağından (3) örnek düzlemi (C) üzerinde bulunan örneğe (A) ışık gönderilir. Işık kaynağı (3) tarafından gönderilen ışık hüzmesi mercekle (D) tarafından paralel hale getirilir. Örnekten (A) geçen ışık objektiften (E) geçerek gövde (B) içindeki tüp merceğine (F) ulaşır. Tüp merceğinden (F) gelen ışık zemine tercihen 45 derecelik açı ile yerleştirilen aynaya (G) çarpar ve zemine dik olarak yukarıdan ilerleyen ışık hüzmesinin yönünü yere paralel ilerleyecek şekilde değiştirir. Mikroskopun (2) kapı (H) kısmına ulaşan yönlendirilmiş ışık hüzmesi, eklenti modüle girer. Işık hüzmesinin bir kısmı modül (4) içindeki prizma (5) tarafından kırılır bir kısmı ise

prizma (5) ile temasta bulunmadan kırılmayarak görüntü düzleminde (6) ilerler. Kırılan ve kırılmayan ışık hüzmeleri bir noktada üst üste gelir ve bu noktaya kamera (7) yerleştirilir. Yerleştirilen kamera (7) sayesinde örneğe (A) ait girişim deseni (dijital hologram) elde edilir. Kameradan (7) elde edilen bu girişim deseni
5 görüntü okuma birimi (8) tarafından hesaplanır ve örneğe (A) ait bir görüntü oluşturulur. Böylece örneğin (A) genlik ve faz bilgileri sayısal olarak elde edilir.

Bu temel kavramlar etrafında, buluş konusu görüntüleme sistemi (1) için çok çeşitli uygulamaların geliştirilmesi mümkün olup, buluş burada açıklanan
10 örneklerle sınırlandırılmaz, esas olarak istemlerde belirtildiği gibidir.

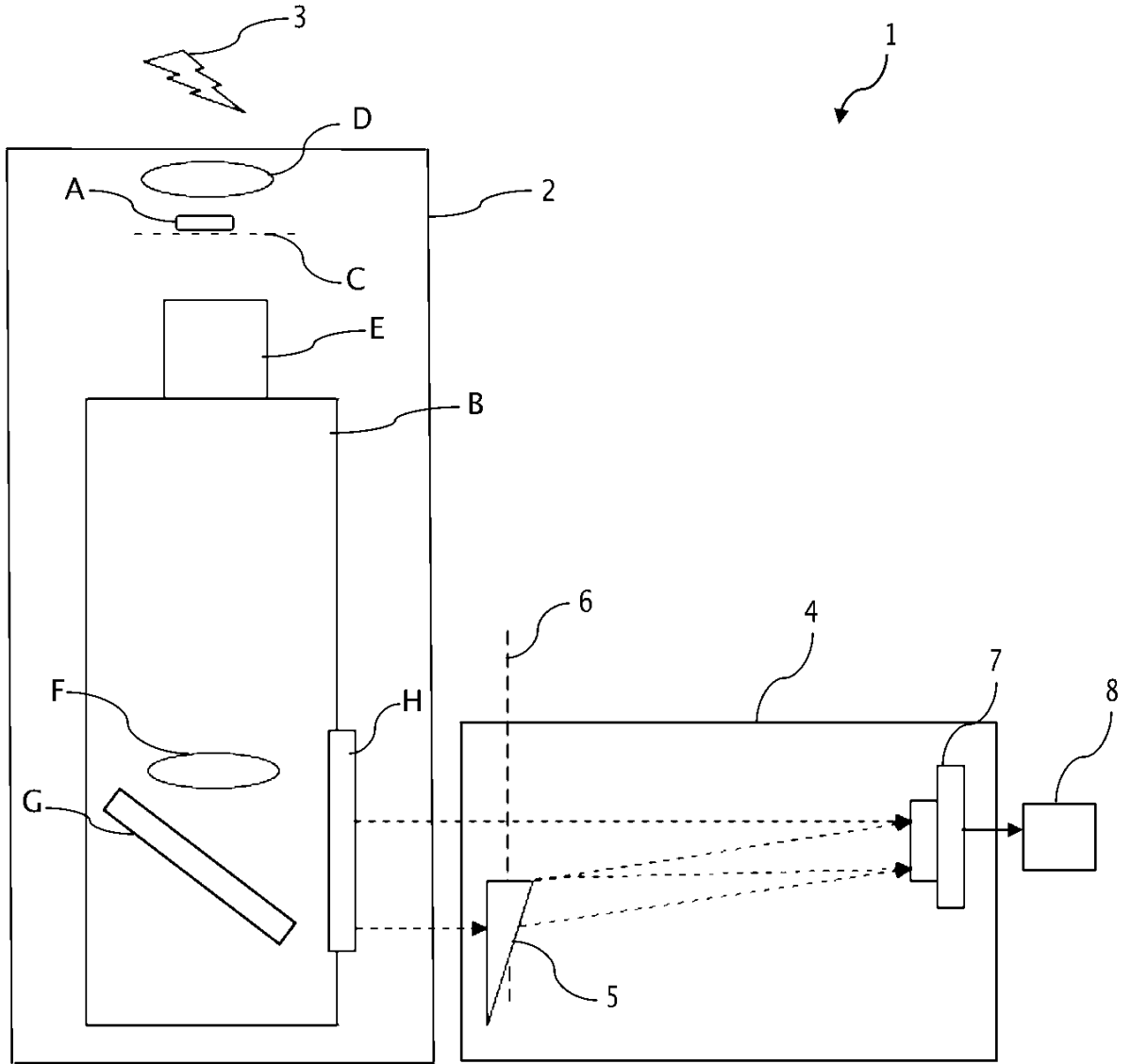
15

20

25

30

Şekil 1



Şekil 2

