

ÖZET

DAĞITICI FİLM İÇEREN YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ PRİZMA TAYFÖLÇERİ

Buluş, içerdiği dağıtıcı film (3) sayesinde daha yüksek çözünürlük ve daha geniş
5 dalga boyu bant aralığına sahip prizma (6) tayfölçeri ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. Buluş,

- Işık kaynağından (1) gelen ışığın üzerine düştüğü silindirik lens I (2),
- 5 - Dağıtıcı film (3) dağıtılan ışığın saçılmasını sınırlayan optik yarık (4),
- Optik yarıktan (4) çıkan ışığın üzerine düştüğü ve bu ışığı paralelleştiren silindirik lens II (5),

içeren bir tayfölçer olup,

- 10 - Silindirik lens I'den (2) gelen ışığı dağıtan ve silindirik lens I (2) ve silindirik lens II (5) arasında bulunan **dağıtıcı film** (3),
- Silindirik lens II'den (5) çıkan ışığın dalga boylarını yatay ekseninde dağıtan **prizma** (6)

içermesi ile **karakterize edilmektedir.**

- 15 2. İstem 1'deki gibi bir tayfölçer olup, benek görüntülerinin veya geniş bantlı ışık kaynağına (1) ait elde edilen görüntüleri kaydeden kamera (9) içermesi ile karakterize edilmektedir.
- 3. İstem 1'deki gibi bir tayfölçer olup, dağıtıcı filmin (3), iki paralel metal veya dielektrik plaka (10) arasına sıkıştırılmış bir dağıtıcı katman olarak
- 20 kullanılabilmesi ile karakterize edilmektedir.
- 4. İstem 1'deki gibi bir tayfölçer olup, tayfölçerde yer alan silindirik lens I (2), silindirik lens II (5), dağıtıcı film (3) ve optik yarık (4) yerine, ışık kaynağının (1) eşlendiği bir fiber optik kablonun (11) doğrudan üzerinde üretilmiş bir saçıcı tabaka ve bu tabakadan çıkan ışığı paralelleştiren bir
- 25 mercek (12) kullanılabilmesi ile karakterize edilmektedir.

TARİFNAME

DAĞITICI FİLM İÇEREN YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ PRİZMA TAYFÖLÇERİ

Teknik Alan

- 5 Buluş, içerdiği dağıtıcı film sayesinde daha yüksek çözünürlüğe ve daha geniş bant aralığına sahip prizma tayfölçeri ile ilgilidir.

Önceki Teknik

- Tayfölçerler, elektromanyetik spektrumun belirli bir bölümü üzerinde ışığın özelliklerini ölçerek spektroskopik analiz yöntemiyle materyalleri belirlemek için kullanılan araçlardır. Bir tayfölçere giren ışık, bir yarık ve mercek yardımıyla paralelleştirilir. Işın daha sonra bir spektruma dağılmış olacak şekilde bir prizmadan veya bir kırınım ızgarasından geçer.
- 10

- Prizma tayfölçerlerinde, farklı dalga boylarının çok küçük farklara sahip açılarda kırılması, çözünürlüğü pratik uygulamalar için yetersiz kılmaktadır. Öte yandan, prizma tayfölçerleri teorik olarak sonsuz bant aralığına sahiptir. Prizma tayfölçerleri tipik olarak 1 nanometre veya benzeri değerlerde dalga boyu çözünürlüğü sağlamaktadır.
- 15

- Kırınım ızgarası tayfölçerleri ise farklı dalga boylarını daha farklı açılarda kırınımına uğratar ve bunun sonucunda prizma tayfölçerlerine göre daha iyi dalga boyu çözünürlüğüne sahiptirler. Ancak kırınım ızgarasında oluşan farklı mertebedeki ışıkların kesişmesi, bu tip tayfölçerlerin ölçebildiği bant aralığını kısıtlamaktadır. Ayrıca, kırınım ızgarasının periyodu belli bir eşik değerinin altına düşemediği için çözünürlüğü de kısıtlıdır.
- 20

Tekniğin bilinen durumunda yer alan WO2013188520A2 sayılı Uluslararası patent dokümanında bir spektrometrede dispersif eleman olarak çok modlu bir optik fiberin çekirdeğinin kullanılmasına dayanan spektroskopi sistemleri ve yöntemlerinden bahsedilmektedir. Bu bağlamda çoklu kip (multi mode) fiberler kullanılmış ve kip girişimlerinin dalga boyuna bağlı değişimi bir kamera aracılığı ile gözlemlenmiştir. İlgili dokümanda prizma ile dağıtıcı filmin birlikte kullanımı söz konusu değildir.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan JP2004101189A sayılı Japonya patent dokümanında geniş bir alanın incelenecek yüzeyini toplu olarak ölçerek ve yüzey kusurunun uzunluğunu ve derinliğini boyutlandırarak görüntü kusurunun tespitini belirlemeye yönelik gerçekleştirilen bir yöntemden bahsedilmektedir.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan TR201610489 sayılı Türkiye patent dokümanında gelen bir ışığın spektral olarak dağıtılmasına yönelik bir optik spektral yayıcıyı, spektral olarak dağıtılmış ışığın ayarlanabilir şekilde saptırılmasına yönelik yükseltilmiş optikli ayarlanabilir bir saptırıcıyı ve spektral olarak dağıtılmış ve ayarlanabilir şekilde saptırılmış ışığı almaya yönelik bir detektör dizisini kapsayan bir spektrometreden bahsedilmektedir.

Teknikte yer alan tayfölçerler (spektrometreler) incelendiğinde dağıtıcı film içeren ve bu sayede daha yüksek çözünürlük ve daha geniş bant aralığına sahip bir prizma tayfölçerinin geliştirilmesi ihtiyacı duyulmuştur.

Buluşun Amaçları

Bu buluşun amacı, dağıtıcı film içeren bir prizma tayfölçerinin gerçekleştirilmesidir.

Bu buluşun bir başka amacı, içerdiği dağıtıcı film sayesinde daha yüksek çözünürlük ve daha geniş dalga boyu bant aralığına sahip prizma tayföllerinin gerçekleştirilmesidir.

Buluşun Ayrıntılı Açıklaması

- 5 Bu buluşun amaçlarına ulaşmak için gerçekleştirilen tayföller ekli şekilde gösterilmiştir.

Şekil – 1 Buluş konusu tayföllerin şematik görünümüdür.

Şekil – 2 Buluş konusu tayföllerde önerilen dalgakılavuzu tipi dağıtıcı katman yığınının kullanıldığı şematik görünümüdür.

- 10 **Şekil – 3** Buluş konusu tayföllerde önerilen fiber optik kablo ucu dağıtıcı yapının kullanıldığı şematik görünümüdür.

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

- | | |
|----|--|
| | 1. Işık kaynağı |
| 15 | 2. Silindirik lens I |
| | 3. Dağıtıcı film |
| | 4. Optik yarık |
| | 5. Silindirik lens II |
| | 6. Prizma |
| 20 | 7. Ayna |
| | 8. Silindirik lens III |
| | 9. Kamera |
| | 10. Metal veya dielektrik plakalar (dalgakılavuzu) |

11. Fiber optik kablo

11a. Fiber çekirdeği

11b. Fiber zarfı

12. Paralleleleştirici mercek

5 Buluş konusu tayfölçer,

- Işık kaynağından (1) gelen ışığın üzerine düştüğü silindirik lens I (2),
- Silindirik lens I'den (2) gelen ışığı dağıtan ve silindirik lens I (2) ve optik yarık (4) arasında bulunan dağıtıcı film (3),
- Dağıtıcı filmden (3) dağıtılan ışığın saçılmasını sınırlayan optik yarık (4),
- 10 - Optik yarıktan (4) çıkan ışığın üzerine düştüğü ve bu ışığı paralelleştiren silindirik lens II (5),
- Silindirik lens II'den (5) çıkan ışığın dalga boylarını yatay ekseninde dağıtan prizma (6),
- Benek görüntülerinin veya geniş bantlı ışık kaynağına (1) ait elde edilen
- 15 görüntüleri kaydeden kamera (9)

içermektedir.

Buluş konusu tayfölçerde kullanılan dağıtıcı film (3) gelen ışığın dalga boyuna bağlı olan bir benek deseni oluşturmaktadır. Daha sonra prizmadan (6) geçerek kameraya (9) ulaşan benek desenlerinin kamera (9) üzerindeki yerleri de prizma (6)

20 sayesinde dalga boyuna bağlı olarak değişmektedir.

Birden fazla dalga boyu içeren geniş bant aralıklı bir ışık incelendiğinde benek desenlerinin birbiri üstüne binerek görüntüyü doyuma ulaştırması da prizma (6) kullanımı ile engellenmektedir. Özetle tayfölçerlerde aynı anda elde edilmesi arzulanan yüksek tayf çözünürlüğü ve geniş tayf aralığı, buluş kapsamında önerilen

25 prizma (6) ve dağıtıcı filmin (3) birlikte kullanımı sayesinde mümkün olmaktadır.

Dağıtıcı film (3), ışığın ilerleme yönüne dik olarak yerleştirilmiş bir saçıcı yapı olabileceği gibi, iki paralel metal veya dielektrik plaka (10) arasına sıkıştırılmış ve dalga kılavuzu görevi gören bir dağıtıcı katman olarak da işlev görebilmektedir. Bu sayede dağıtıcı katmandan farklı yönlerde çıkıp kameraya (9) ulaşmayan ışınlar 5 asgari miktara indirilebilmekte ve sistemin optik verimliliği (kameraya düşen ışık enerjisinin ışık kaynağından çıkan ışık enerjisine oranı) arttırılabilmektedir.

Dağıtıcı film (3), ayrıca tayfölçerdeki silindirli lens I (2), silindirik lens II (5) ve optik yarık (4) olmaksızın, ışık kaynağının (1) eşlendiği bir fiber optik kablunun (11) doğrudan üzerinde üretilmiş bir dağıtıcı tabaka ile de oluşturulabilir. Bu sayede 10 sistemin birçok optik bileşenden arındırılması mümkün kılınmaktadır. Dağıtıcı taneciklerle harmanlanmış katılaşabilir jel veya uhu tipi bir saçıcı içine doğrudan fiber optik kablunun daldırılmasını takiben katılaştırma (oksijen teması, ısı, veya ışık yolu ile) işlemi gerçekleştirilebilir, böylece fiber ucunun hem çekirdek (11a) hem de zarf (11b) kısımları saçıcı ile kaplanabilir. Alternatif olarak, saçıcı karışımın 15 fiberin ışık eşleme ucundan gönderilecek farklı bir ışık kaynağı ile katılaştırılması ile saçıcının fiberin çıkış ucunda sadece çekirdek kısmı üzerinde kalması garanti edilebilir. Fiber çıkışındaki ışığın fiber optik kabloya eşlenmesi durumunda, ek olarak ışığı paralelleştiren bir mercekle (12) kullanılmalıdır.

Buluş konusu tayfölçer, ışığın yönünün ayarlanması için ayna (7) içerebilmektedir.

20 Buluş konusu tayfölçer, en son aynalardan (7) yansıyan ışığın kameraya (9) odaklanmasını sağlayan silindirik lens III (8) içerebilmektedir.

Kamera (9) üzerine düşen benek görüntüleri ayarlanabilir lazer ile farklı ve tek dalga boyları için önce kaydedilmektedir. Bu kalibrasyon işleminden sonra cihazın dalga boyu bant aralığında olmak koşulu ile herhangi bir ışık girdisi geri çatılabilir 25 (Reconstruction).

Teknik olarak geri çatım, kalibrasyon sırasında elde edilen benek görüntülerini kullanarak sistemin özgün vektör ve özgün değerlerinin hesaplanması ile gerçekleştirilir.

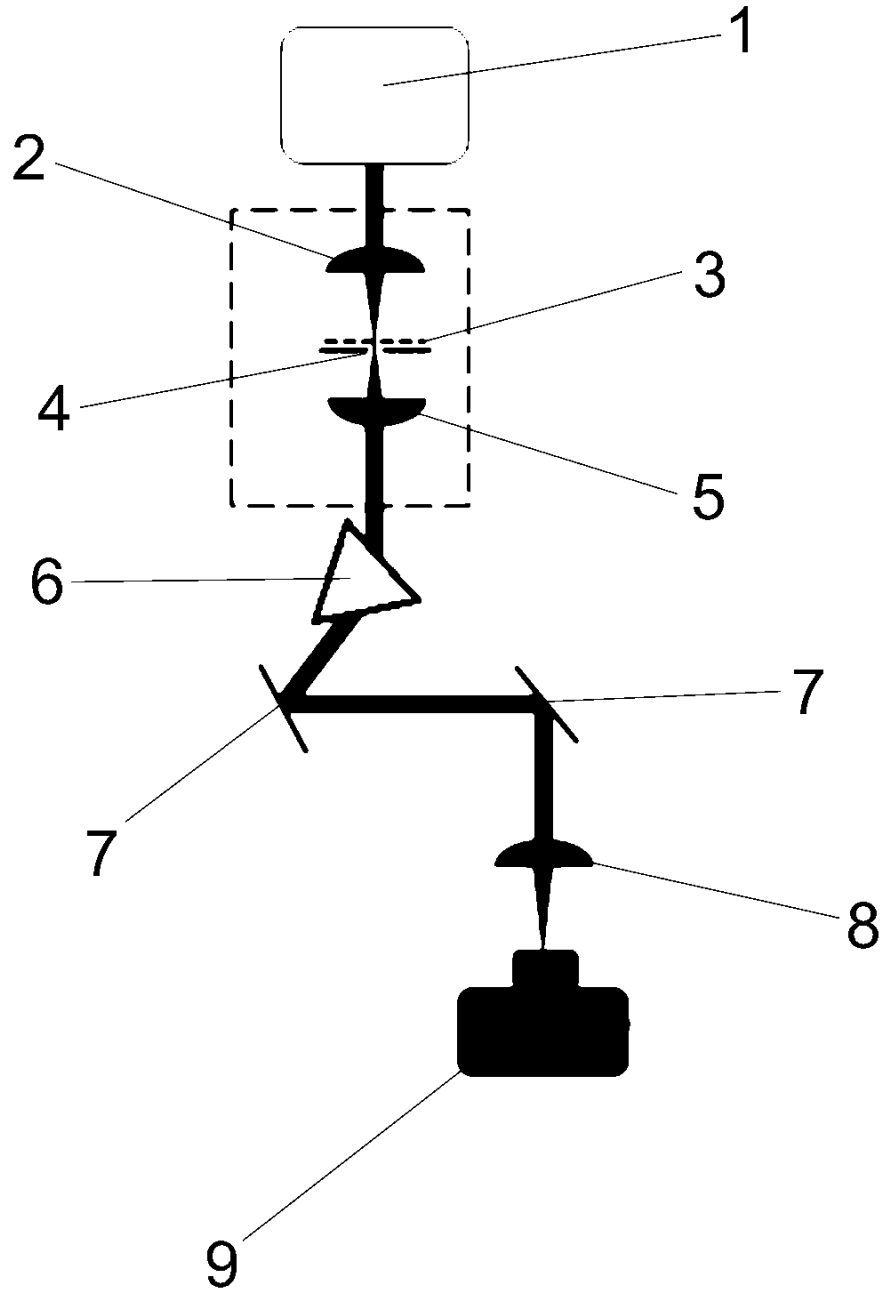
5 Buluş konusu tayfölçer sayesinde, prizma (6) ve kırınım ızgarası tayfölçerlerinde rastlanan düşük çözünürlük ve dar dalga boyu bant aralığı ödünleşimini herhangi birinden feragat etmeden çözülmektedir. Önerilen tayf ölçerin asli unsuru dağıtıcı film (3) ve prizma (6) yapısının birlikte kullanımıdır. Dağıtıcı film (3) ışığı dağıtarak her dalga boyuna özel benek desenleri oluşturur ve çok küçük dalga boyu değişikliklerine karşılık bu benek desenlerinin değişimi ölçülebilir. Benek
10 desenlerinin dalga boyu değişimine karşı gösterdiği yüksek hassasiyet kullanılarak çok yüksek dalga boyu çözünürlüğü elde edilebilmektedir. Önerilen sistem prizma (6) tayfölçer yapısının üzerine inşa edildiği için (prizma kullanımına istinaden), ölçülebilen bant aralığı da geniş (kırınım ızgarası tayfölçerlerine göre) olabilmektedir.

15 Buluş konusu tayfölçerde prizma (6) ile dağıtıcı filmin (3) birlikte kullanımı sayesinde ölçülebilir dalga boyu aralığı çok geniş olabilmekte ve daha yüksek çözünürlük elde edilmektedir.

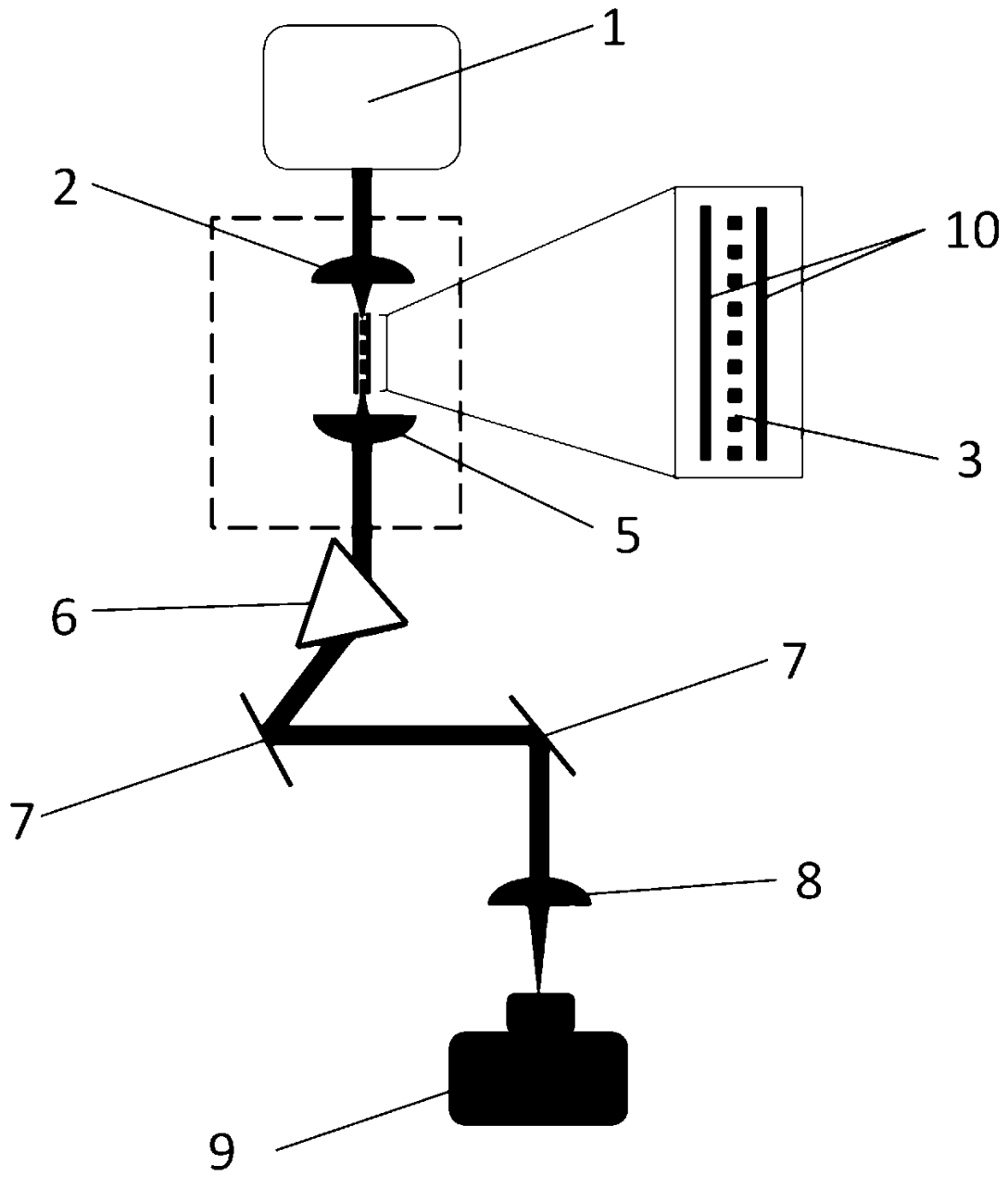
Ayrıca buluş konusu tayfölçerde kullanılan prizma (6) sayesinde birden fazla dalga boyu içeren geniş bant aralıklı bir ışık incelendiğinde benek desenlerinin birbiri
20 üstüne binerek görüntüyü doyuma ulaştırması engellenmektedir.

Buluş konusu tayfölçerde kullanılan dağıtıcı filmin (3), oluşturduğu dalga boyuna hassas benek desenleri, tayfölçer tarafından elde edilebilen dalga boyu çözünürlüğünün, tipik bir prizma (6) tayfölçerine göre 100 kata kadar, bir kırınım ızgarası tayfölçerine göre ise 20 kata kadar daha iyi olduğu yapılan deneylerle
25 gözlemlenmiştir.

Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

