(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3552161号
(P3552161)
(45)発行日　平成16年8月11日(2004.8.11)　(24)登録日　平成16年5月14日(2004.5.14)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G03H 1/18　G03H 1/18
G02B 5/32　G02B 5/32

請求項の数 5　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2000-20562(P2000-20562)
(22)出願日　平成12年1月28日(2000.1.28)
(65)公開番号　特開2000-347555(P2000-347555A)
(43)公開日　平成12年12月15日(2000.12.15)
審査請求日　平成14年5月10日(2002.5.10)
(31)優先権主張番号　特願平11-96293
(32)優先日　平成11年4月2日(1999.4.2)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
(74)代理人　100097777
弁理士　韮澤　弘
(74)代理人　100088041
弁理士　阿部　龍吉
(74)代理人　100092495
弁理士　蛭川　昌信
(74)代理人　100092509
弁理士　白井　博樹
(74)代理人　100095120
弁理士　内田　亘彦
(74)代理人　100095980
弁理士　菅井　英雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】透過観察が可能な反射型ホログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

反射型体積ホログラムにおいて、その反射型体積ホログラムの照明光入射側に反射型体積ホログラムと一体にあるいは離間して半透過反射鏡あるい半透過反射層を配置して構成されていることを特徴とする透過観察が可能な反射型ホログラム。

【請求項２】

反射型体積ホログラムにおいて、その反射型体積ホログラムの観察側に反射型体積ホログラムと一体にあるいは離間して半透過反射鏡あるい半透過反射層を配置して構成されていることを特徴とする透過観察が可能な反射型ホログラム。

【請求項３】

反射型体積ホログラムと半透過反射鏡あるい半透過反射層との距離又は角度を調節可能に構成されていることを特徴とする請求項１又は２記載の透過観察が可能な反射型ホログラム。

【請求項４】

半透過反射鏡あるいは半透過反射層として透過率を変えることが可能なものを用いることを特徴とする請求項１から３の何れか１項記載の透過観察が可能な反射型ホログラム。

【請求項５】

請求項１から４の何れか１項記載の透過観察が可能な反射型ホログラムと、その観察側と反対の背後に配置された照明光源とを備え、前記反射型ホログラムを透過観察することが可能である観察装置。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、透過観察が可能な反射型ホログラムに関し、特に、ホログラム再生のための照明光源を背後に配置可能な透過観察が可能な反射型ホログラムに関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
近年、ホログラムの実用化が進み、各種用途に体積型、レリーフ型共に用いられている。
【０００３】
体積型とレリーフ型の特徴をまとめると次のようになる。
・体積型
反射型：回折効率が高く、角度選択性、波長選択性も高く、明るくクリアなカラー像再生が可能であるが、ホログラムの観察側に照明光源の配置が必要で、店頭の広告用途等では、照明光源がデザイン上気になる.
透過型：大きな色分散を生じ、狭い角度範囲でしかカラー像が見えない.
・レリーフ型
反射型：透明蒸着膜を裏面に設けるもので、実質的にホログラムは透過型のため、大きな色分散を生じ、狭い角度範囲でしかカラー像が見えない.
透過型：ホログラムは透過型のため、大きな色分散を生じ、狭い角度範囲でしかカラー像が見えない。
【０００４】
図５は、体積型ホログラムの角度選択性と波長選択性を透過型と反射型で比較して示した図であり（久保田敏弘著「ホログラフィ入門」図２．１７（朝倉書店））、同じ体積型ホログラムでも、反射型（リップマンホログラム）の方が波長選択性が極めて高く、色分散が小さいことが分かる。
【０００５】
以上の結果から、再生像に虹のような分散を発生させないで、明るくクリアなカラー立体画像の再生には反射型の体積型ホログラムを用いることが望ましいことは分かる。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、反射型の体積型ホログラムを用いる場合に、照明光源を用いてその記録像を再生するためには、ホログラムの前方すなわち観察側に照明光源を配置する必要があり、邪魔に感じる場合がある。
【０００７】
本発明は従来技術のこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、ホログラム再生のための照明光源を観察側と反対の背後に配置可能で、しかも、反射型ホログラムの特徴である色分散が少なく明るくクリアな像再生が可能な透過型ホログラムを提供することである。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
上記目的を達成する本発明の第１の透過観察が可能な反射型ホログラムは、反射型体積ホログラムにおいて、その反射型体積ホログラムの照明光入射側に反射型体積ホログラムと一体にあるいは離間して半透過反射鏡あるい半透過反射層を配置して構成されていることを特徴とするものである。
【０００９】
本発明の第２の透過観察が可能な反射型ホログラムは、反射型体積ホログラムにおいて、その反射型体積ホログラムの観察側に反射型体積ホログラムと一体にあるいは離間して半透過反射鏡あるい半透過反射層を配置して構成されていることを特徴とするものである。
【００１０】
これらの場合に、反射型体積ホログラムと半透過反射鏡あるいは半透過反射層との距離又

は角度を調節可能に構成することができる。
【００１１】
また、半透過反射鏡あるい半透過反射層として透過率を変えることが可能なものを用いることができる。
【００１２】
本発明においては、反射型体積ホログラムの何れかの側に反射型体積ホログラムと一体にあるいは離間して半透過反射鏡あるい半透過反射層を配置して構成されているので、ホログラム再生のための照明光源を観察側と反対の背後に配置可能で、しかも、反射型ホログラムの特徴である色分散が少なく明るくクリアな像再生が可能な透過型ホログラムとして用いることができる。
【００１３】
【発明の実施の形態】
以下に、本発明の透過観察が可能な反射型ホログラムの実施例について説明する。
【００１４】
まず、反射型体積ホログラムについて説明する。反射型体積ホログラムの撮影方式には、図３に示した二光束方式と、図４に示したデニシュークの方式がある。何れの方式においても、フォトポリマー等の体積ホログラム感光材料１を用いる。二光束方式においては、図３（ａ）に示すように、被写体Ｏの前方に体積ホログラム感光材料１を配置し、体積ホログラム感光材料１の前方から所定の入射角で参照光２を入射させると共に、参照光２と可干渉な照明光３で被写体Ｏを照明する。照明された被写体Ｏからは散乱光４が生じ、その散乱光４は体積ホログラム感光材料１の後方から入射し、散乱光４と参照光２は体積ホログラム感光材料１中で干渉して、反射型体積ホログラムが記録される。その反射型体積ホログラムを１’とすると、図３（ｂ）に示すように、記録のときの参照光２と同じ方向から同じ波長を含む再生照明光５を反射型体積ホログラム１’に入射させると、回折光６が発生する。この回折光６により記録のときの被写体Ｏの位置に被写体Ｏの虚像Ｏ’が結像される。したがって、反射型体積ホログラム１’の前方から眼Ｅでこの反射型体積ホログラム１’を観察すると、被写体Ｏの虚像Ｏ’が立体的に見える。なお、再生照明光５を記録のときの参照光２の入射方向と反対方向から入射させると、記録のときの被写体Ｏの位置に被写体Ｏの実像が結像される。
【００１５】
デニシュークの方式においては、図４（ａ）に示すように、被写体Ｏの前方に体積ホログラム感光材料１を配置し、体積ホログラム感光材料１の前方から所定の入射角で参照光（照明光）２のみを入射させる。照明光２は体積ホログラム感光材料１を透過して後方に配置された被写体Ｏに入射し、被写体Ｏから反射方向に散乱光４が生じる。この散乱光４と照明光２が体積ホログラム感光材料１中で干渉して、被写体Ｏの反射型体積ホログラムが記録される。その反射型体積ホログラムを１’とすると、図４（ｂ）に示すように、記録のときの照明光２と同じ方向から同じ波長を含む再生照明光５を反射型体積ホログラム１’に入射させると、回折光６が発生する。この回折光６により記録のときの被写体Ｏの位置に被写体Ｏの虚像Ｏ’が結像される。したがって、反射型体積ホログラム１’の前方から眼Ｅでこの反射型体積ホログラムを１’を観察すると、被写体Ｏの虚像Ｏ’が立体的に見える。なお、再生照明光５を記録のときの照明光２の入射方向と反対方向から入射させると、記録のときの被写体Ｏの位置に被写体Ｏの実像が結像される。
【００１６】
さて、本発明においては、図３あるいは図４のような配置で記録された反射型体積ホログラム１’の何れかの側に半透過反射鏡を配置するものである。
【００１７】
第１の実施例においては、図３あるいは図４のような配置で記録された反射型体積ホログラム１’の再生照明光入射側に半透過反射鏡を配置するものである。その様子を図１に示す。図１において、反射型体積ホログラム１’の再生照明光５入射側に反射型体積ホログラム１’と一体にあるいは僅かに離間して半透過反射鏡あるい半透過反射層１０を配置し

て構成する。このように構成すると、反射型体積ホログラム１’の記録のときの照明光２の入射方向と同じ方向あるいは反対方向から記録のときと同じ波長を含む再生照明光５を入射させると、半透過反射鏡あるい半透過反射層１０でその再生照明光５はその反射率分だけ減衰されて反射型体積ホログラム１’に入射し、反対方向に回折光６が発生する。この回折光６により記録のときの被写体Ｏの位置に被写体Ｏの虚像Ｏ’が結像される。この回折光６は半透過反射鏡あるい半透過反射層１０により正反射され、反射型体積ホログラム１’を透過して、再生照明光５の入射側と反対方向（透過側）に観察光７として射出する。この観察光７によって眼Ｅに見える像Ｏ”は、被写体Ｏの虚像Ｏ’が半透過反射鏡あるい半透過反射層１０に映った鏡像であり、左右が反転した鏡像である。なお、再生照明光５を記録のときの照明光２の入射方向と反対方向から入射させる場合は、像Ｏ’の鏡像Ｏ”も実像として結像する。

【００１８】

なお、半透過反射鏡あるい半透過反射層１０の反射型体積ホログラム１’からの距離を調節可能にすることにより、鏡像Ｏ”の結像位置が調節できる。

【００１９】

また、半透過反射鏡あるい半透過反射層１０として透過率を変えることが可能なものを用いることにより、鏡像Ｏ”の明るさを調節することができる。

【００２０】

次に、本発明の第２の実施例においては、図３あるいは図４のような配置で記録された反射型体積ホログラム１’の観察側に半透過反射鏡を配置するものである。その様子を図２に示す。図２において、反射型体積ホログラム１’の観察側（眼Ｅ側）に反射型体積ホログラム１’と一体にあるいは僅かに離間して半透過反射鏡あるい半透過反射層１０を配置して構成する。このように構成すると、反射型体積ホログラム１’の背後から記録のときと同じ波長を含む照明光であって反射型体積ホログラム１’で回折されずに透過する照明光１５を入射させると、その照明光１５は観察側の半透過反射鏡あるい半透過反射層１０でその半透過反射鏡あるい半透過反射層１０の透過率分だけ減衰されて正反射され、反射型体積ホログラム１’の記録のときの照明光２の入射方向と同じ方向あるいは反対方向から再生照明光５として反射型体積ホログラム１’に入射し、反対方向に回折光６が発生する。この回折光６により記録のときの被写体Ｏの位置に被写体Ｏの虚像Ｏ’が結像される。この回折光６は、半透過反射鏡あるい半透過反射層１０の反射率分だけ減衰されてその半透過反射鏡あるい半透過反射層１０を透過して、照明光１５の入射側と反対方向（透過側）に観察光として射出する。この場合には、図１の配置と異なり、眼Ｅに見える像Ｏ’は反射型体積ホログラム１’の再生像そのものであり、鏡像ではない。

【００２１】

この実施例においては、半透過反射鏡あるい半透過反射層１０の反射型体積ホログラム１’からの距離を調節可能にしても、像Ｏ’の結像位置は調整できないが、角度を調節可能にすることにより、照明光１５の入射方向に自由度を持たせることができる。

【００２２】

また、半透過反射鏡あるい半透過反射層１０として透過率を変えることが可能なものを用いることにより、鏡像Ｏ”の明るさを調節することができる。

【００２３】

以上、本発明の透過観察が可能な反射型ホログラムを実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれらの実施例に限定されず種々の変形が可能である。

【００２４】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の透過観察が可能な反射型ホログラムによると、反射型体積ホログラムの何れかの側に反射型体積ホログラムと一体にあるいは離間して半透過反射鏡あるい半透過反射層を配置して構成されているので、ホログラム再生のための照明光源を観察側と反対の背後に配置可能で、しかも、反射型ホログラムの特徴である色分散が少なく明るくクリアな像再生が可能な透過型ホログラムとして用いることができる

。本発明に基づくホログラムは、例えば液晶表示素子のカラーフィルター、グラフィックアートホログラム等として利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明による透過観察が可能な反射型ホログラムの第１の実施例の構成と作用を説明するための図である。

【図２】本発明による透過観察が可能な反射型ホログラムの第２の実施例の構成と作用を説明するための図である。

【図３】反射型体積ホログラムの二光束方式による撮影方式とその再生方法を説明するための図である。

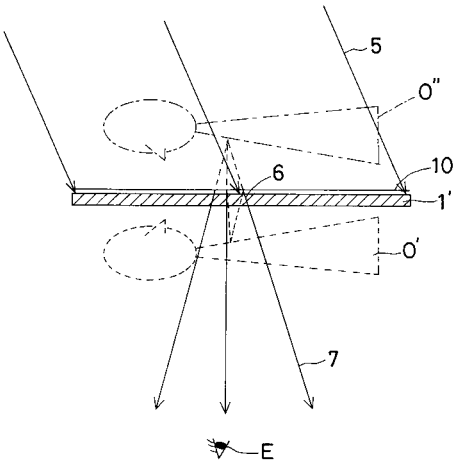
【図４】反射型体積ホログラムのデニシュークの方式による撮影方式とその再生方法を説明するための図である。

【図５】体積型ホログラムの角度選択性と波長選択性を透過型と反射型で比較して示した図である。

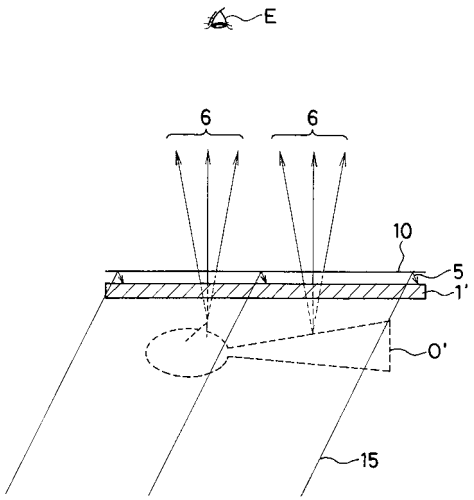
【符号の説明】

１…体積ホログラム感光材料
１’…反射型体積ホログラム
２…参照光（照明光）
３…照明光
４…散乱光
５…再生照明光
６…回折光
７…観察光
１０…半透過反射鏡あるい半透過反射層
１５…照明光
Ｏ’…被写体の像
Ｏ”…被写体の像の鏡像
Ｅ…眼

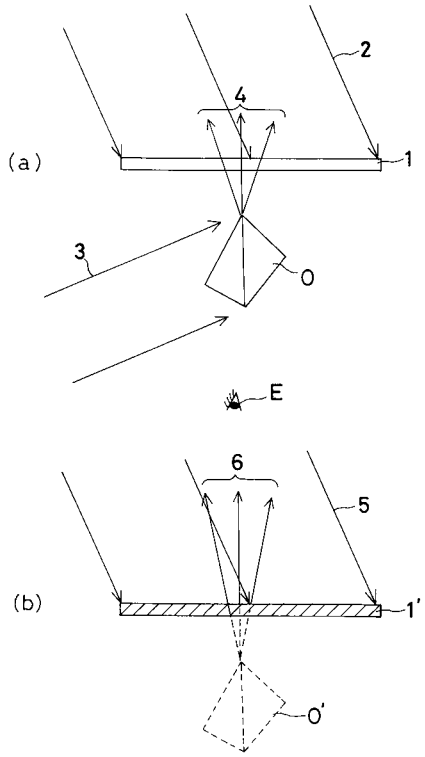
【図１】



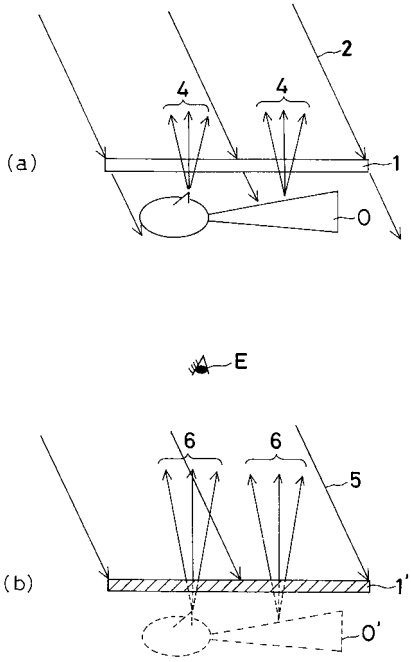
【図２】



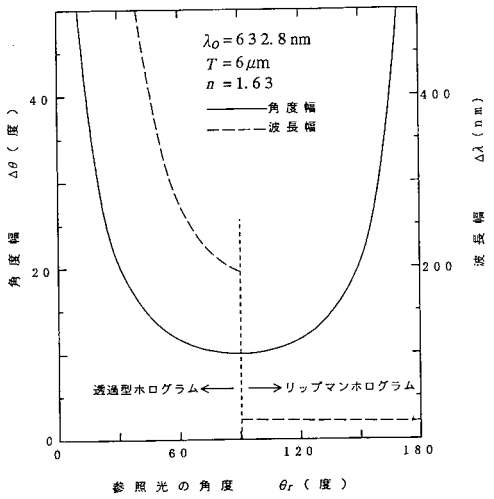
【図３】



【図４】



【図５】


λO = 632.8 nm
T = 6μm
n = 1.63
角度幅
波長幅
40
20
0
400
200
角度幅 Δθ（度）
波長幅 Δλ（nm）
透過型ホログラム
リップマンホログラム
0
60
120
180
参照光の角度 θr（度）

フロントページの続き

(74)代理人 100094787
弁理士 青木 健二
(74)代理人 100091971
弁理士 米澤 明
(72)発明者 児玉 大二郎
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号 大日本印刷株式会社内
(72)発明者 堀田 豪
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号 大日本印刷株式会社内

審査官 山村 浩

(56)参考文献 特開平０４－０７８６２９（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１７１０１７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G03H 1/00-5/00
G02B 5/32