



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I474040 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 21 日

(21) 申請案號：101149733

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 25 日

(51) Int. Cl. : G02B13/22 (2006.01)

A61B1/00 (2006.01)

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市大學路 1001 號

奇美醫療財團法人奇美醫院 (中華民國) CHI MEI MEDICAL CENTER (TW)

臺南市永康區中華路 901 號

(72) 發明人：吳重雨 WU, CHUN YU (TW)；潘瑞文 PAN, JUI WEN (TW)；蘇昱中 SU, YU CHUNG (TW)；王志中 WANG, JHI JOUNG (TW)；林育民 LIN, YU MIN (TW)；許銘仁 HSU, MING JEN (TW)；馮意哲 FENG, I CHE (TW)

(74) 代理人：林火泉

(56) 參考文獻：

TW 201225001A1

US 7796342B2

US 2003/0158503A1

審查人員：黃萬見

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：4 共 16 頁

(54) 名稱

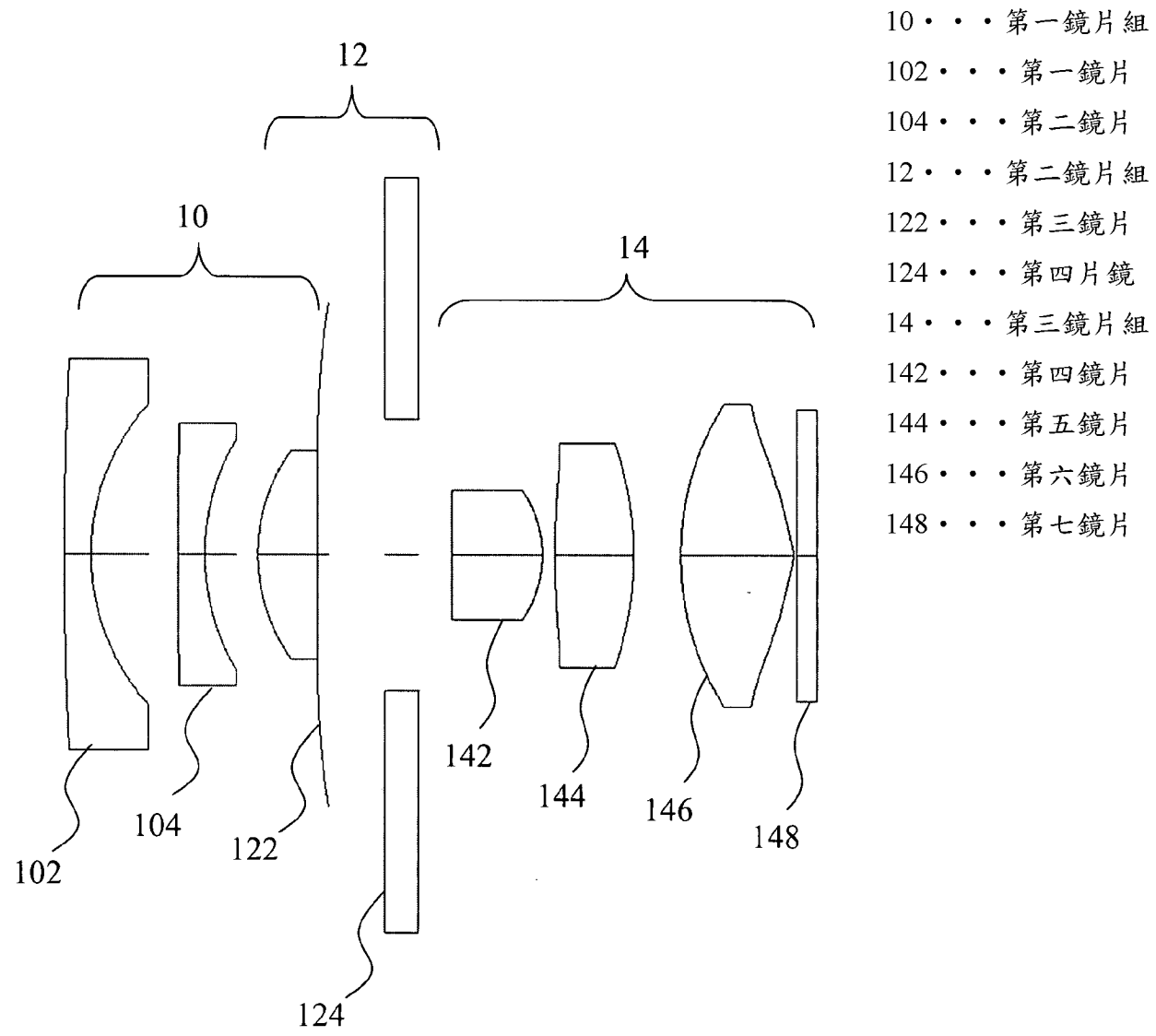
雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統

LENS SYSTEM OF CAPSULE ENDOSCOPE WITH DUAL-VIEW

(57) 摘要

本發明提供一種雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，其鏡頭中係包括一前視場光學系統，包含一第一鏡片組及一第三鏡片組，透過第一鏡片組及第三鏡片組取得一前方視場之影像訊號；以及一後視場光學系統，包含第二鏡片組及第三鏡片組，透過第二鏡片組及第三鏡片組取得一後方視場之影像訊號。藉由前後二個視場的光學系統，可擴大膠囊內視鏡的視場範圍。

The present invention provides a lens system of capsule endoscope with dual-view, which comprises a forward field of view optical system and a backward field of view optical system. The forward field of view optical system includes a first lens group and a third lens group, getting image signals from the forward field of view through the first lens group and the third lens group. The backward field of view optical system includes a second lens group and the third lens group, getting image signals from the backward field of view through the second lens group and the third lens group. Using the two optical systems of forward and backward field of view, the scope of the field of view of the capsule endoscope can be expanded.



第 1 圖

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 101149733

※ 申請日： 101. 12. 25

※IPC 分類： G02B 13/22 (2006.01)

A61B 1/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統 / lens system of capsule endoscope with dual-view

二、中文發明摘要：

本發明提供一種雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，其鏡頭中係包括一前視場光學系統，包含一第一鏡片組及一第三鏡片組，透過第一鏡片組及第三鏡片組取得一前方視場之影像訊號；以及一後視場光學系統，包含第二鏡片組及第三鏡片組，透過第二鏡片組及第三鏡片組取得一後方視場之影像訊號。藉由前後二個視場的光學系統，可擴大膠囊內視鏡的視場範圍。

三、英文發明摘要：

The present invention provides a lens system of capsule endoscope with dual-view, which comprises a forward field of view optical system and a backward field of view optical system. The forward field of view optical system includes a first lens group and a third lens group, getting image signals from the forward field of view through the first lens group and the third lens group. The backward field of view optical system includes a second lens group and the third lens group, getting image signals from the backward field of view through the second lens group and the third lens group. Using the two optical systems of forward and backward field of view, the scope of the field of view of the capsule endoscope can be expanded.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	第一鏡片組	102	第一鏡片
104	第二鏡片	12	第二鏡片組
122	第三鏡片	124	第四片鏡
14	第三鏡片組		
142	第四鏡片	144	第五鏡片
146	第六鏡片	148	第七鏡片

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種膠囊內視鏡之鏡頭，特別是指一種雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統。

【先前技術】

按，傳統式內視鏡是指用一條長長的黑色管子連接到機器，這台機器是能製造出冷光的冷光源，管子中含有光纖，可將冷光經由光纖傳送到管子的另一端。檢查時，將管子深入所要檢查的器官內，從冷光源所傳送來的冷光可以將器官內部照亮，然後管子末端所鑲嵌的感光元件（CCD 或 CMOS）便可很清晰的將影像訊號傳送回機器，將訊號轉換成影像，如此一來就可以如同收看電視一般的看到器官裡面的樣子，且隨著醫師控制管子的方向可調整內視鏡的角度，全方位檢視器官內部的所有地方。

但有些部位是傳統內視鏡難以檢查的，如小腸，此時便需要使用膠囊內視鏡。膠囊內視鏡是指將攝影用的感光元件以及冷光源縮小到如同膠囊藥物一般大小。傳統膠囊內視鏡為非遠心系統，其餘弦四次方的效應會造成成像平面邊緣的相對照度下降，且傳統膠囊內視鏡的鏡頭只有單一視場結構，使視場不夠廣，若想增大單一視場又保持成像品質，需增加鏡片數並大量使用非球面係數才能達成。又因為膠囊內視鏡為非醫生主動收集影像的觀測方式，將膠囊內視鏡置入檢查者體內，當一次完整的檢查完成後會取出，一個區域的影像只會收集一次，若醫生發現檢查者某些影像疾病時，無法再重新檢查一遍，亦無法增加此問題區域的影像張數。

有鑑於此，本發明遂針對上述習知技術之缺失，提出一種雙視角膠囊

內視鏡之鏡頭系統，以有效克服上述之該等問題。

【發明內容】

本發明之主要目的在提供一種雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，其係利用三組鏡片組提供前視場及後視場的光學系統，在同一檢查區域可收集到二個影像，使檢查完成時有更多的影像資訊可供參考。

本發明之另一目的在提供一種雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，其係將前方視場及後方視場設計的較傳統內視鏡小，由於單一視場較小，因此成像品質會提升，且不需大量使用非球面係數的鏡片。

為達上述之目的，本發明提供一種雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，此鏡頭中包括一前視場光學系統及一後視場光學系統，在前視場光學系統中包含一第一鏡片組及一第二鏡片組，前方視場的影像依序透過第一鏡片組、第二鏡片組及一第三鏡片組將影像訊號傳送到後端；後視場光學系統中包含第二鏡片組及第三鏡片組，而後方視場之影像則依序透過第二鏡片組及第三鏡片組將影像訊號傳送到後端，此後端為一感光元件，接收影像訊號。

底下藉由具體實施例詳加說明，當更容易瞭解本發明之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

【實施方式】

本發明是一種雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，包含前後二個視場，可加大膠囊內視鏡的視場，且在檢查進行時可在同一檢查區域得到兩個影像，提供更多的影像資訊給醫生參考。

第 1 圖為本發明所提供之雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統之示意圖，其

包括一第一鏡片組 10、一第二鏡片組 12 及一第三鏡片組 14，第一鏡片組 10 及第三鏡片組 14 組成一前視場光學系統，可取得一前方視場之影像訊號，第二鏡片組 12 及第三鏡片組 14 則組成一後視場光學系統，可取得一後方視場之影像訊號，第三鏡片組 14 為前視場光學系統及後視場光學系統所共用之鏡片組。

第一鏡片組 10 中包含三鏡片，分別為第一鏡片 102 第二鏡片 104 及第三鏡片 122，其中第一鏡片 102 為凹透鏡，第二鏡片 104 為凹透鏡，第三鏡片 122 為內外兩圈鏡片所組成，對於第一鏡片組 10 而言使用到的是第三鏡片 122 內圈的凸透鏡；第二鏡片組 12 包含第三鏡片 122 和一第四透鏡 124，其中第三鏡片 122 同時屬於第一鏡片組 10 及第二鏡片組 12，對於第二鏡片組 12 而言使用到的是第三鏡片 122 外圈的一環狀反射鏡，表面鍍銀，第四鏡片 124 為一平面環狀鏡；第三鏡片組 14 包含四片鏡片，由左至右依序為第五鏡片 142、第六鏡片 144、第七鏡片 146 及第八鏡片 148，第七鏡片 146 之直徑大於第六鏡片 144 之直徑，第六鏡片 144 之直徑又大於第五鏡片 142 之直徑，而第七鏡片 148 之直徑與第一鏡片 102 及第六鏡片 146 略同，其中第五鏡片 142、第六鏡片 144 及第七鏡片 146 為弧度不同之凸面鏡，第八鏡片 148 為一平面鏡為鏡頭之保護玻璃。

本發明之鏡頭系統為一遠心系統，亦即前視場光學系統及後視場光學系統皆為遠心系統，可使成像面的相對照度大於 65%，使看到的影像較不會有邊緣較暗的情況發生；此外，前視場光學系統及後視場光學系統皆為倒像遠攝系統 (inverted telephoto system)，前視場光學系統及後視場光學系統係使用同一光欄 (optical stop)。

第 2 圖所示為本發明雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統一實施例之示意圖，圖中左側為檢測物件的前方，右側則為檢測物件的後方，請同時參考第 1 圖，前方視場的訊號依序透過第一鏡片組 10 之第一鏡片 102、第二鏡片 104 及第三鏡片 122 與第三鏡片組 14 之第五鏡片 142、第六鏡片 144、第七鏡片 146 第八鏡片 148 傳送到後方之一感光元件（圖中未示），感光元件可為互補金屬氧化物半導體（CMOS）或電荷耦合元件（CCD）；同時，檢測物件的後方視場訊號被第二鏡片組 12 之第三鏡片 122 反射，依序透過第三鏡片組 14 之第五鏡片 142、第六鏡片 144、第七鏡片 146 及第八鏡片 148 傳送到感光元件。

在本發明中，假設前視場光學系統之焦距為 F_{forward} ，後視場光學系統之焦距為 F_{backward} ，第一鏡片組之焦距為 F_1 ，第二鏡片組之焦距為 F_2 ，第三鏡片組之焦距為 F_3 ，則 $-50 < F_1/F_{\text{forward}} < -40$ ， $1 < F_3/F_{\text{forward}} < 2$ ， $-30 < F_2/F_{\text{backward}} < -20$ ， $1 < F_3/F_{\text{backward}} < 2$ ，若本發明之鏡頭系統的長度為 L ，則 $15 < L/F_{\text{forward}} < 16$ ， $8 < L/F_{\text{backward}} < 9$ 。此外，前方視場之視場角及後方視場之視場角相加係大於 120 度。

第 3 圖為本發明中僅有前視場光學系統之示意圖，包含第一鏡片 102、第二鏡片 104、第三鏡片 122、第五鏡片 142、第六鏡片 144、第七鏡片 146 第八鏡片 148，其中第三鏡片不會用到外圍的反射部分。圖中左側為檢測物件的前方，訊號依序透過第一鏡片 102、第二鏡片 104、第三鏡片 122、第五鏡片 142、第六鏡片 144、第七鏡片 146 及第八鏡片 148 傳送到後方之感光元件（圖中未示）。

第 4 圖為本發明中僅有後視場光學系統之示意圖，包含第三鏡片 122、

第四鏡片 124、第五鏡片 142、第六鏡片 144、第七鏡片 146 第八鏡片 148，其中第三鏡片 122 只會用到外圍的反射部分。訊號被第三鏡片 122 反射後，依序透過第五鏡片 142、第六鏡片 144、第七鏡片 146 及第八鏡片 148 傳送到感光元件。

先前技術中要擴大視場且保持成像品質必須增加鏡片數量，同時大量使用非球面係數才能達成，而本發明中則是分成前後兩個視場，此二視場相加可大於傳統膠囊內視鏡的視場，檢查時較無死角，且由於不是擴大單一視場的大小而是將二個視場相加，因此在本發明中對單一視場而言，不需增加鏡片數、亦不需大量使用非球面係數的鏡片，便可保有成像品質並擴大視場。

下表一為本發明中前視場光學系統每個面的曲率半徑、每個面之間的厚度、透鏡間的距離及材質等數值；下表二為本發明中後視場光學系統每個面的曲率半徑、每個面之間的厚度、透鏡間的距離及材質等數值；下表三為本發明中整個膠囊內視鏡鏡頭系統包含三個具非球面之表面數值。其中，表一的第六面和表二第三面為同一表面，具有相同之非球面係數。

表面#	型態	曲率半徑	厚度(mm)	材質 8*(1)	半口徑
物體		無限大	9.033		11.32
1	偶數型非球面	60	0.400	POLYCARB	2.887
2	標準	3.300	1.300		2.211
3	標準	90.418	0.400	COC	1.936
4	標準	3.3	0.794		1.688
5	標準	2.6	0.9	COC	1.541
6	標準	-60	2.000		1.387
7stop	標準	無限大	0.000		0.206
8	標準	-3.874	1.341	COC	0.22
9	標準	-1.675	0.186		0.956
10	標準	12.989	1.175	COC	1.328

11	偶數型非球面	-4.817	0.700		1.643
12	標準	4.2	1.680	COC	2.234
13	偶數型非球面	-0.23	0.050		2.233
14	標準	無限大	0.300	BK7	2.149
15	標準	無限大	0.000		2.123
I 成像面		無限大			2.022

表一

表面#	型態	曲率半徑	厚度(mm)	材質	半口徑
OBJ		無限大	-7		11.378
1	標準	無限大	-0.5	POLYCARB	4.846
2	標準	無限大	-1		4.593
3	偶數型非球面	-60	2	反射鏡 (MIRROR)	3.711
7stop	標準	無限大	0.000		0.206
8	標準	-3.874	1.341	COC	0.22
9	標準	-1.675	0.186		0.956
10	標準	12.989	1.175	COC	1.328
11	偶數型非球面	-4.817	0.700		1.643
12	標準	4.2	1.680	COC	2.234
13	偶數型非球面	-0.23	0.050		2.233
14	標準	無限大	0.300	BK7	2.149
15	標準	無限大	0.000		2.123
IMA		無限大			2.022

表二

表面 #	椎形常數	4th	6th	8th
*(2)	-300	2,328E-003	-1.001E-004	1.972E-006
11	0.463	4.381E-003	-2.233E-003	5.256E-004
13	-20	-0.034	8.879E-003	-6.461E-004

表三

其中，COC 為塑膠鏡片，POLYCARB 為醫療用之材質，BK7 為玻璃，這些材質的性質可由國內外廠商網站取得。

其中，表一第六面和表二第三面為同一表面，具有相同之非球面係數。

綜上所述，本發明提供之雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統係利用三個鏡

片組構成前視場光學系統及後視場光學系統，在進行檢查項目時除了可同時取得前方視場及後方視場的影像、擴大視場之外，在同一檢查區域可收集到二個影像，相較於先前技術一個檢查區域只會取得一個影像，顯然本發明可提供更多的影像資訊給醫生參考。

唯以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，並非用來限定本發明實施之範圍。故即凡依本發明申請範圍所述之特徵及精神所為之均等變化或修飾，均應包括於本發明之申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為本發明雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統之示意圖。

第 2 圖為本發明雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統一實施例之示意圖。

第 3 圖為本發明中僅有前視場光學系統之示意圖。

第 4 圖為本發明中僅有後視場光學系統之示意圖。

【主要元件符號說明】

10 第一鏡片組

102 第一鏡片

104 第二鏡片

122 第三鏡片

12 第二鏡片組

122 第三鏡片

124 第四片鏡

14 第三鏡片組

142 第五鏡片

144 第六鏡片

146 第七鏡片

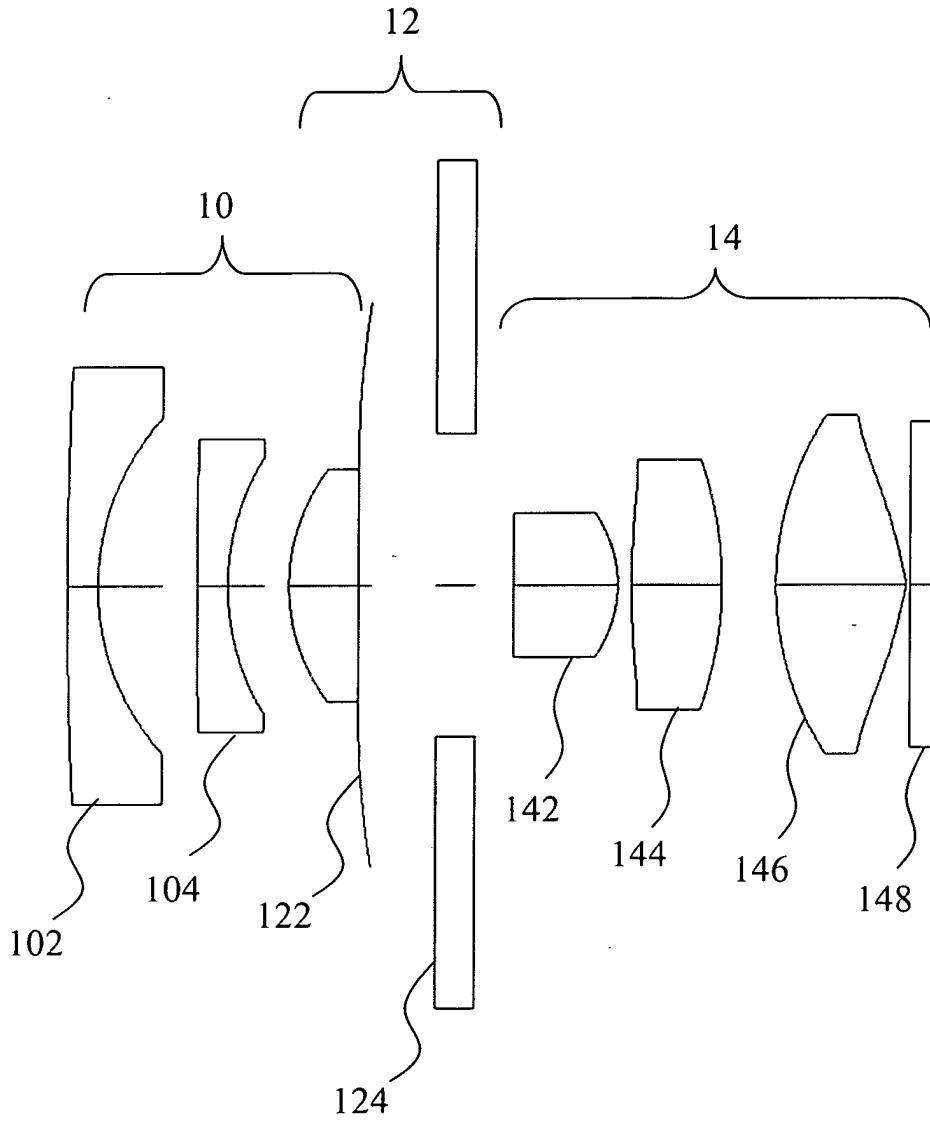
148 第八鏡片

七、申請專利範圍：

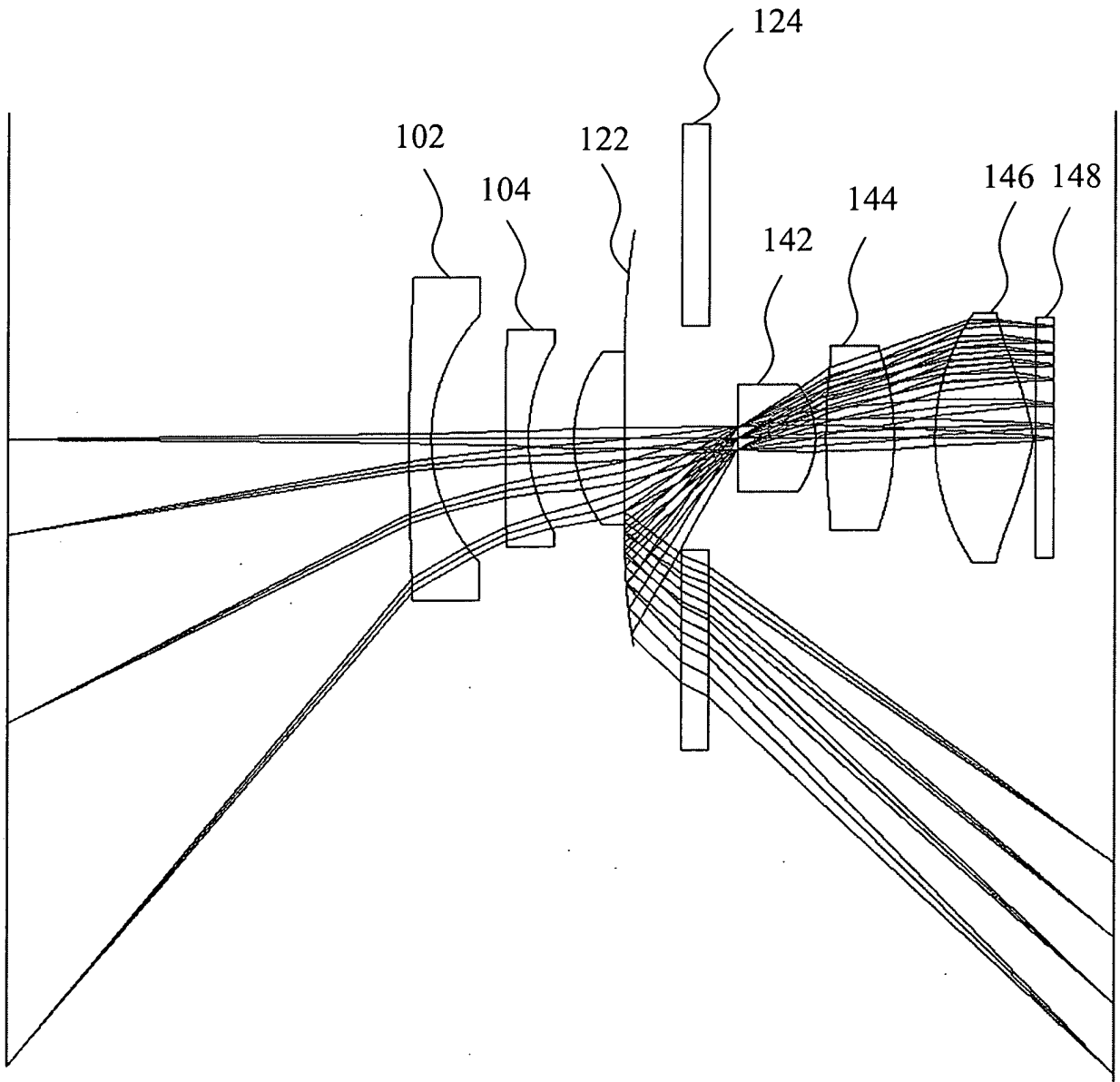
1. 一種雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，一鏡頭中包括：
一前視場光學系統，包含一第一鏡片組及一第三鏡片組，透過該第一鏡片組及該第三鏡片組取得一前方視場之影像訊號；以及
一後視場光學系統，包含一第二鏡片組及該第三鏡片組，透過該第二鏡片組及該第三鏡片組取得一後方視場之影像訊號；
其中，該第一鏡片組及該第二鏡片組係共用一第三鏡片，該第三鏡片由內圈之一凸透鏡及外圈之一環狀反射鏡所組成，該前視場光學系統使用該第一鏡片組中該第三鏡片內圈之該凸透鏡，該後視場光學系統使用該第二鏡片組中該第三鏡片外圈之該環狀反射鏡。
2. 如請求項 1 所述之雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，其中該前視場光學系統及該後視場光學系統係使用同一光欄 (optical stop)。
3. 如請求項 1 所述之雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，其中該前視場光學系統及該後視場光學系統皆為一遠心系統。
4. 如請求項 1 所述之雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，其中該第二鏡片組位於該第一鏡片組及該第三鏡片組的中間。
5. 如請求項 1 所述之雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，其中該第三鏡片組為該前視場光學系統及該後視場光學系統共用。
6. 如請求項 1 所述之雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，其中該前視場光學系統及該後視場光學系統皆為一倒像遠攝系統 (inverted telephoto system)。
7. 如請求項 1 所述之雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，其中該第一鏡片組之焦距與該前視場光學系統之焦距比值係大於-50、小於-40。

8. 如請求項 1 所述之雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，其中該第三鏡片組之焦距與該前視場光學系統之焦距比值係大於 1、小於 2。
9. 如請求項 1 所述之雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，其中該第二鏡片組之焦距與該後視場光學系統之焦距比值係大於-30、小於-20。
10. 如請求項 1 所述之雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，其中該第三鏡片組之焦距與該後視場光學系統之焦距比值係大於 1、小於 2。
11. 如請求項 1 所述之雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，其中該鏡頭之長度與該前視場光學系統之焦距的比值係大於 15、小於 16。
12. 如請求項 1 所述之雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，其中該鏡頭之長度與該後視場光學系統之焦距的比值係大於 8、小於 9。
13. 如請求項 1 所述之雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，其中該前方視場之一前視場角及該後方視場之一後視場角相加係大於 120 度。
14. 如請求項 1 所述之雙視角膠囊內視鏡之鏡頭系統，其中該第三鏡片組後方設有一感光元件，接收該前方視場及該後方視場之影像訊號。

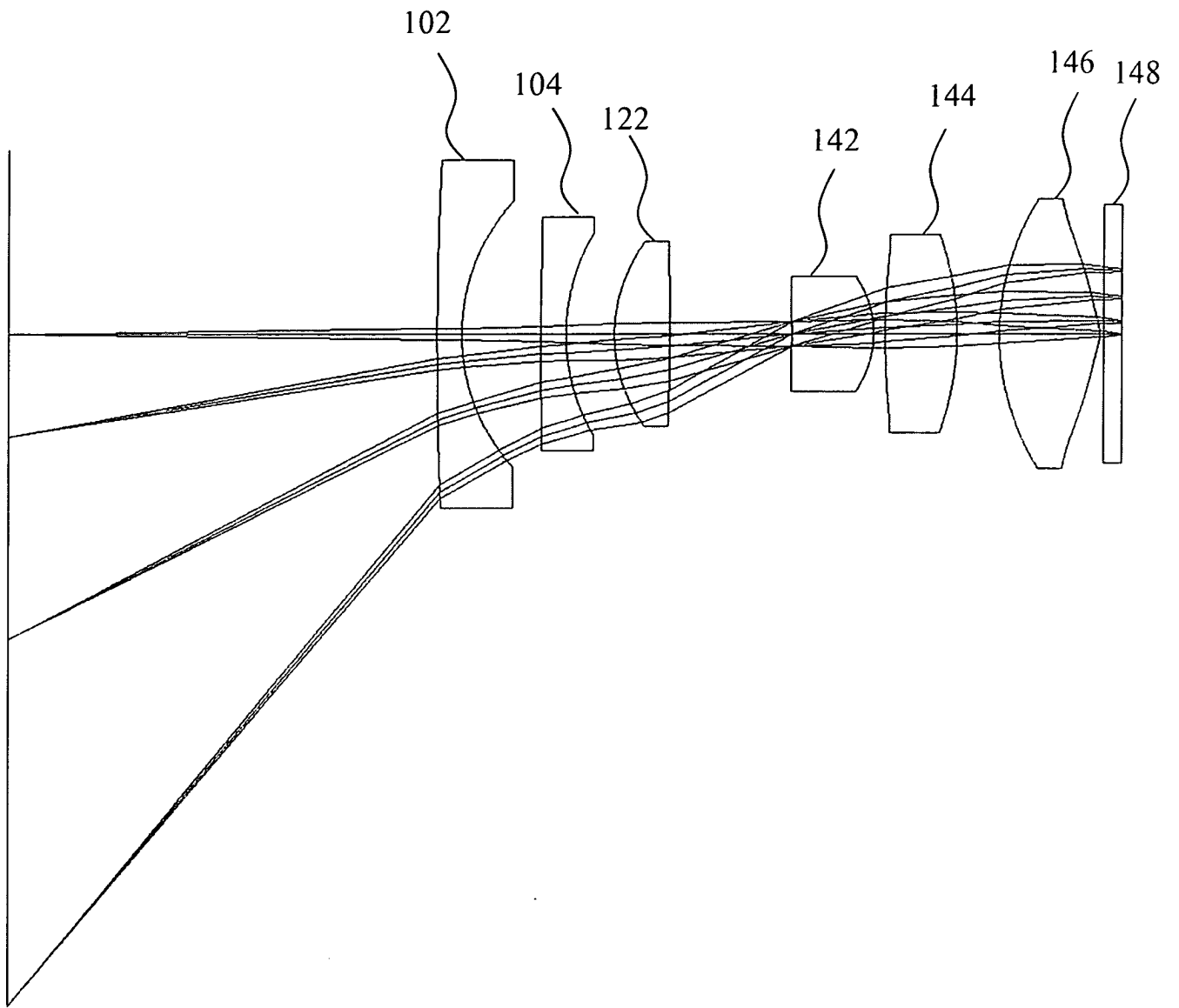
八、圖式：



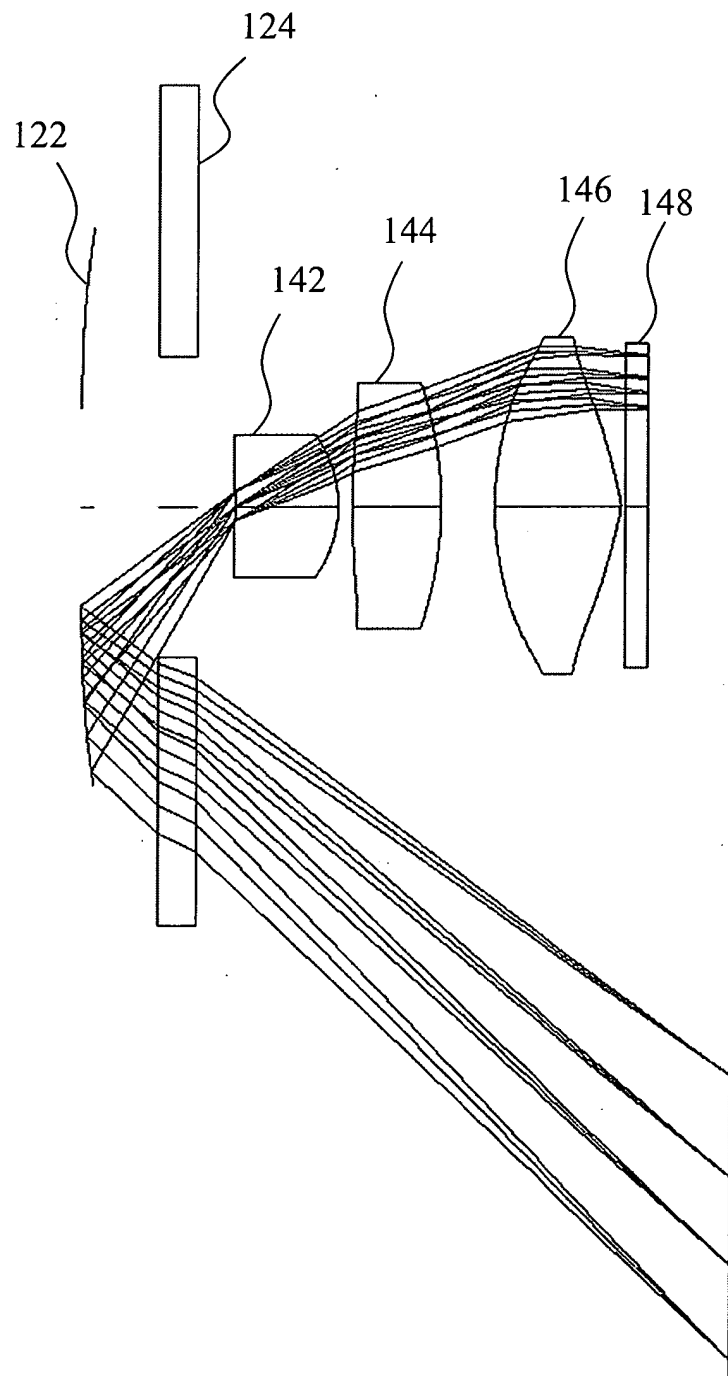
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖