

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2010年4月1日 (01.04.2010)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2010/034145 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02B 3/14 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2008/002128
- (22) 国际申请日: 2008年12月30日 (30.12.2008)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200810151133.3 2008年9月26日 (26.09.2008) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中国科学院西安光学精密机械研究所 (XI'AN INSTITUTE OF OPTICS AND PRECISION MECHANICS OF CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) [CN/CN]; 中国陕西省西安市高新区新型工业园信息大道17号, Shaanxi 710119 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 张薇 (ZHANG, Wei) [CN/CN]; 中国陕西省西安市高新区新型工业园信息大道17号, Shaanxi 710119 (CN)。 田维坚 (TIAN, Weijian) [CN/CN]; 中国陕西省西安市高新区新型工业园信息大道17号, Shaanxi 710119 (CN)。 鲍贇 (BAO, Yun) [CN/CN]; 中国陕西省西
- 安市高新区新型工业园信息大道17号, Shaanxi 710119 (CN)。
- (74) 代理人: 西安智邦专利商标代理有限公司 (XI'AN ZHIBANG PATENT & TRADEMARK AGENT CO., LTD.); 中国陕西省西安市振兴路133号, Shaanxi 710068 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: MECHANICALLY ACTUATED HYBRID DIFFRACTIVE-REFRACTIVE VARIABLE-FOCUS LIQUID LENS

(54) 发明名称: 机械驱动型衍射混合变焦液体透镜

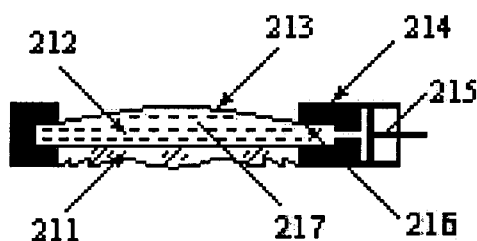


图2 / Fig. 2

(57) Abstract: A mechanically actuated hybrid diffractive-refractive variable-focus liquid lens comprises a substrate frame (214), a substrate (211) and a transparent elastic film (213). A ring-shape concave groove (216) is provided on the inside of the substrate frame (214), the peripheries of the substrate (211) and the transparent elastic film (213) are embedded in the ring-shape concave groove (216), the substrate (211) and the transparent elastic film (213) are hermetically connected with the substrate frame (214). The substrate (211) and the transparent elastic film (213) form a sealed cavity (217), the sealed cavity (217) is filled with filling liquid (215). The sealed cavity (217) is connected to the cavity of a control piston (215). The substrate (211) has a diffraction surface.

[见续页]

WO 2010/034145 A1

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

一种机械驱动的折射混合变焦液体透镜，包括基板框架（214），基板（211）和透明弹性膜（213）。基板框架（214）的内侧具有环状凹槽（216），基板（211）和透明弹性膜（213）的周边嵌于环状凹槽（216）内并与基板框架（214）密封连接。基板（211）和透明弹性膜（213）构成密封腔体（217），密封腔体（217）内填充有填充液（212）。密封腔体（217）与控制活塞（215）的腔体相连通。基板（211）具有衍射面。

机械驱动型折衍混合变焦液体透镜

技术领域

5 本发明涉及一种液体可变焦透镜，具体涉及一种机械驱动型折衍混合变焦液体透镜。

背景技术

10 液体可变焦透镜在国际上是一种新型的依据仿生学原理提出的光学元件，主要有利用电润湿流体接触角变化的可变焦透镜和基于填充液体表面曲率变化的可变焦透镜，它们具有宽的可调谐范围、变焦能力强、变焦平滑、成本低廉、加工容易等特点，具有很好的应用前景。

15 普通液体透镜，无论是利用电润湿流体接触角变化的可变焦透镜还是基于填充液体表面曲率变化的可变焦透镜，根据像差方程，所需的光焦度一旦确定，透镜的表面曲率或两种互不相溶液体间界面曲率就随之确定。因此，在所需光焦度确定的情况下，一个单独的液体透镜本身并不具备校正像差的自由度，这使得透镜在成像过程中不能清晰成像。液体透镜应用于变焦系统的设计时，由于液体透镜本身不能校正像差，如果要求系统清晰成像，会使系统复杂，镜片数目增多，不利于变焦系统的微型化、灵巧化。

20 参见如图 1，现有普通机械驱动型液体透镜，主要由基底玻璃板 111、填充液体 112、透明弹性薄膜 113、框架 114、空腔体 116 以及活塞 115 构成。其一般采用步进电机或气压、液压等驱动活塞 115 运动，使空腔体 116 内的填充液体 112 体积分布发生变化，引起透明弹性薄膜 113 表面的曲率半径 R 变化，从而使机械驱动型液体透镜的焦距 f 变化。焦距 f 的变化满足下列方程组：

$$\Phi = \frac{1}{f'} = \frac{n-1}{R};$$

$$\Delta V = \frac{1}{3} \pi (R - \sqrt{R^2 - r_0^2})^2 [2R + \sqrt{R^2 - r_0^2}];$$

25 其中， Φ 是液体透镜的光焦度， f 是液体透镜的焦距， n 是空腔体 116 内填充液体 112 的折射率， R 是透明弹性薄膜 113 表面的曲率半径， r_0 是液体透镜有效通光口径的半径， ΔV 是活塞 115 运动引起体积的变化量。对应于一定的光焦度 Φ ，由于机械驱动型液体透镜的一个表面基底玻璃板 111 是平面，另一个表面透明弹性薄膜 113 的曲率半径 R 必须一定，这样才能实现所需的光焦度 Φ ，因此在光学设计中用于像质优化的自由度为零。

近年，对于该类元件的研究多集中在成像原理验证以及透镜结构及稳定性方面，对于透镜成像质量的提高与完善尚未见研究报导。

35 目前，Philip 公司、三星公司、朗讯科技有限公司等对液体透镜的设计研究技术进展较快，一些研究机构如佛罗里达中心大学等对机械驱动型的液体透镜也开展了研究，主要包括液体透镜的结构形式、填充液体、控制方式等。但是，作为单个

可变焦元件，如何校正液体透镜的像差、提高透镜成像质量、使得在重量与体积最小的情况下获得优质成像质量方面的技术研究迄今未见有报导。国内的上海理工大学、清华大学等近年来也开展了液体透镜方面的研究，但大多都是针对液体透镜的成像机理及制作工艺方面的研究，也未见关于提高单个液体透镜成像质量的报导。

5 发明内容

本发明的目的在于提供一种机械驱动型折衍混合变焦液体透镜，其解决了背景技术中普通液体透镜没有设计自由度，无法在单片液体透镜上进行像差优化的技术问题。

本发明的设计方案如下：

10 一种机械驱动型折衍混合变焦液体透镜，包括基板框架 214，还包括周边嵌于基板框架 214 内侧的环状凹槽 216 内、与基板框架 214 密封连接的基板 211 及透明弹性膜 213，所述的基板 211 与透明弹性膜 213 构成的密封腔体 217 内填充有填充液 212，所述的密封腔体 217 与控制活塞 215 的腔体相连通；其特殊之处在于：所述的基板 211 为衍射面基板。

15 以上所述的衍射面基板基底可采用玻璃材料基板或光学塑料基板等。

以上所述密封腔体 217 内的填充液 212 是与透明弹性膜 213 互不相溶且不发生化学反应的透明液体。

以上所述密封腔体 217 内的填充液 212 可采用水或油等。

本发明具有如下优点：

20 1. 增加了液体透镜的设计自由度，使得单片液体透镜可实现消色差、球差。
2. 本发明以液体透镜的平面基底直接作为衍射光学面，在不增加液体透镜的重量与体积、不影响液体透镜结构及稳定性的条件下为液体透镜提供像差校正的设计自由度，根据不同的成像及变焦要求，可以合理设计不同的衍射面参数，根据需要对液体透镜进行像质优化设计，提高单个液体透镜的成像质量。

25 3. 本发明将衍射光学元件直接集成于液体透镜基底，使液体透镜可以应用于微型、灵巧化变焦距系统设计中，具有成像质量好、体积小、重量轻、制造简单、易于控制的特点。

4. 采用本发明可使变焦光学系统具有更小的体积与重量，使得单纯采用一片或两片折衍混合式液体透镜实现完善成像的变焦系统成为可能。

30 5. 可更广泛地扩展到各种对成像质量有较高要求，同时又对系统尺寸有严格要求的系统中，可确保系统的微型化。

附图说明

图 1 为现有普通机械驱动型液体透镜的结构示意图。

图 2 为本发明折衍混合机械驱动型液体透镜的系统结构示意图。

35 图 3 为现有普通机械驱动型液体透镜在短焦距下的调制传递函数(MTF)曲线示意图。

图 4 为本发明折衍混合机械驱动型液体透镜在短焦距下的调制传递函数(MTF)

曲线示意图。

图 5 为现有普通机械驱动型液体透镜在长焦距下的调制传递函数(MTF)曲线示意图。

5 图 6 为本发明折衍混合机械驱动型液体透镜在长焦距下的调制传递函数(MTF)曲线示意图。

图 7 为普通机械驱动型液体透镜在不同波长下焦距变化的示意图。

图 8 为本发明折衍混合机械驱动型液体透镜在不同波长下焦距变化的示意图。

附图图面说明：111-基底玻璃板，112-填充液体，113-透明弹性薄膜，114-框架，115-活塞；116-空腔体；211-基板，212-填充液，213-透明弹性膜，214-基板框架，215-控制活塞，216-凹槽，217-密封腔体。

具体实施方式

本发明将现有普通液体透镜中的普通平面玻璃基底设计为衍射光学元件即衍射面基板，通过采用衍射光学元件加入了衍射光学面，引入了二元面的相位函数：

$$\phi(r) = \frac{2\pi}{\lambda} (A_1 y^2 + A_2 y^4 + \dots)$$

二元相位函数的引入，使液体透镜的赛得像差和数的构成变为如下形式：

$$S_I = \frac{y^4}{4} \left\{ \phi_r^3 \left[\left(\frac{n}{n-1} \right)^2 + \frac{n+2}{n(n-1)^2} + \frac{4(n+1)}{n_1(n-1)} C_r + \frac{3n_1+2}{n_1} C_r^2 \right] + \phi_d^3 [(1+3C_d^2) - 32m\lambda A_2] \right\}$$

$$S_{II} = -y^2 H \left\{ \frac{\phi_r^2}{2} \left[\frac{n+1}{n(n-1)} + \frac{2n+1}{n} C_r \right] + \phi_d C_d \right\}$$

$$S_{III} = H^2 (\phi_r + \phi_d) = H^2 \phi$$

$$S_{IV} = H^2 \left(\frac{\phi_r}{n} \right)$$

$$S_V = 0$$

其中， S_I - S_V 是透镜的五个像差和数，分别反映球差、彗差、像散、场曲和畸变的大小。 ϕ_r 是填充液所构成透镜形状所承担的光焦度； ϕ_d 是衍射光学面所承担的光焦度； y 是边缘光线与透镜交点到光轴的距离； n 是填充液的折射率； H 是拉氏不变量； C_r 、 C_d 分别是填充液所构成透镜形状和衍射面的共轭系数，由光线经过填充液所构成透镜形状或衍射面时入射和出射的孔径角决定； m 为对应的衍射级次（不特别指明通常 $m=1$ ）； λ 为对应波长； A_2 是二元面相位函数中的四次项系数，即四阶非球面系数。

在机械驱动型液体透镜系统中加入衍射光学面的设计后，其赛得像差和数中出现了 35 了一个四阶非球面系数 A_2 。该非球面系数使液体透镜系统具有了一个设计自由

度，从而使单个液体透镜能够实现像差优化设计。四阶非球面系数可用于液体透镜的球差校正。同时由于衍射面的负色散特性还可能实现机械驱动型液体透镜的消色差。

5 本发明将衍射光学元件直接集成于液体透镜基底，即将衍射光学面作为液体透镜的一个主要结构组成部分，该方法可以在不改变液体透镜重量、尺寸、稳定性条件下为液体透镜提供像差校正的设计自由度，从而可根据需要对液体透镜进行像质优化设计，提高液体透镜成像质量。本发明使得单纯采用一片或两片折衍混合式液体透镜实现完善成像的变焦系统成为可能。根据不同的成像及变焦要求，可以合理设计不同的衍射面参数。

10 图2具体为本发明采用折衍混合机械驱动型液体透镜的系统结构示意图，基板框架214内侧具有一环状凹槽216，基板211以及透明弹性膜213的周边嵌于环状凹槽216内、并与基板框架214密封连接。透明弹性膜213采用光学透明的弹性薄膜，要求与填充液212互不相容且不发生化学反应。基板211与透明弹性膜213构成的密封腔体217内填充有填充液212，填充液212一般采用水、油等与透明弹性膜213互不相容且不发生化学反应的透明液体。密封腔体217与控制活塞215的腔体215相连通。基板211为衍射面基板，衍射面基板为衍射光学元件，具体可采用玻璃材料基板或其它光学材料基板，如：光学塑料等。本发明的衍射面基板可以部分消除折衍混合机械驱动型液体透镜的球差与初级色差，使得折衍混合机械驱动型液体透镜在像面上获得更加完善的图像。

20 本发明折衍混合液体透镜的焦距变化与普通液体透镜焦距变化过程中调制传递函数(MTF)的对比参见图3、4、5、6。可见加入衍射面后，系统在不同焦距下的调制传递函数(MTF)都明显提高，成像质量被优化。

25 本发明折衍混合液体透镜的焦距变化与普通液体透镜焦距变化过程中色差的对比参见图7、8。可见加入衍射面后，系统焦距变化曲线在三条波长下重合较好，系统色差明显降低。

权利要求书

1. 一种机械驱动型折衍混合变焦液体透镜，包括基板框架(214)，还包括周边嵌于基板框架(214)内侧的环状凹槽(216)内、与基板框架(214)密封连接的基板(211)及透明弹性膜(213)，所述的基板(211)与透明弹性膜(213)构成的密封腔体(217)内填充有填充液(212)，所述的密封腔体(217)与控制活塞(215)的腔体相通；其特征在于：所述的基板(211)为衍射面基板。
5
2. 根据权利要求1所述的机械驱动型折衍混合变焦液体透镜，其特征在于：所述的衍射面基板基底为玻璃材料基板或光学塑料基板。
3. 根据权利要求1或2所述的机械驱动型折衍混合变焦液体透镜，其特征在于：所述密封腔体(217)内的填充液(212)是与透明弹性膜(213)互不相溶且不发生化学反应的透明液体。
10
4. 根据权利要求3所述的机械驱动型折衍混合变焦液体透镜，其特征在于：所述密封腔体(217)内的填充液(212)为水或油。

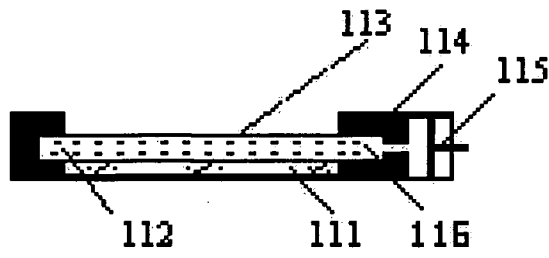


图 1

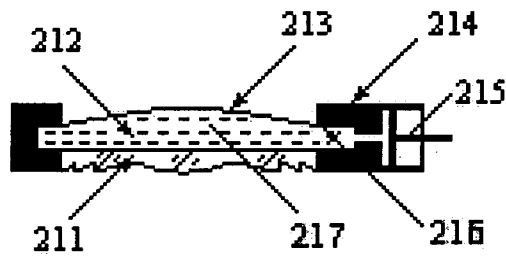


图 2

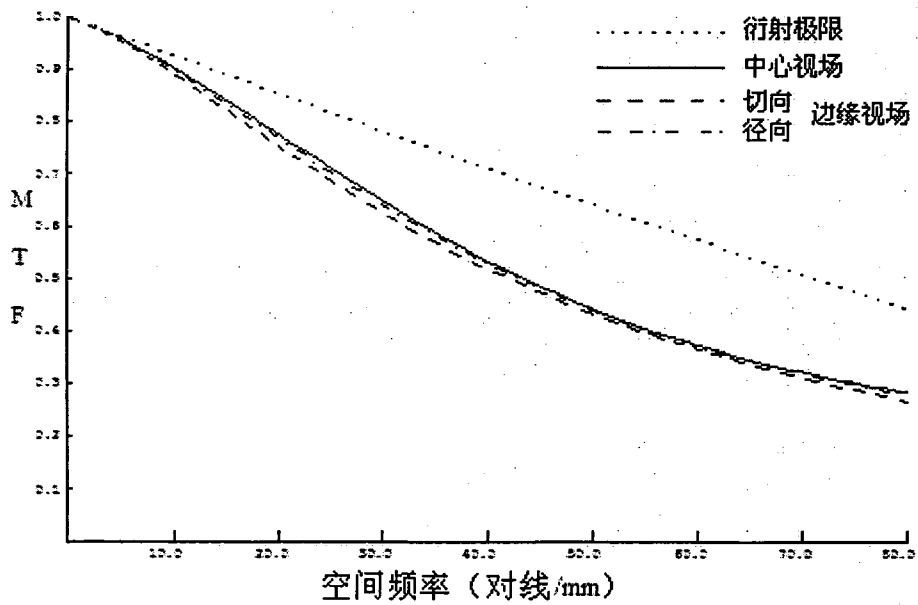


图 3

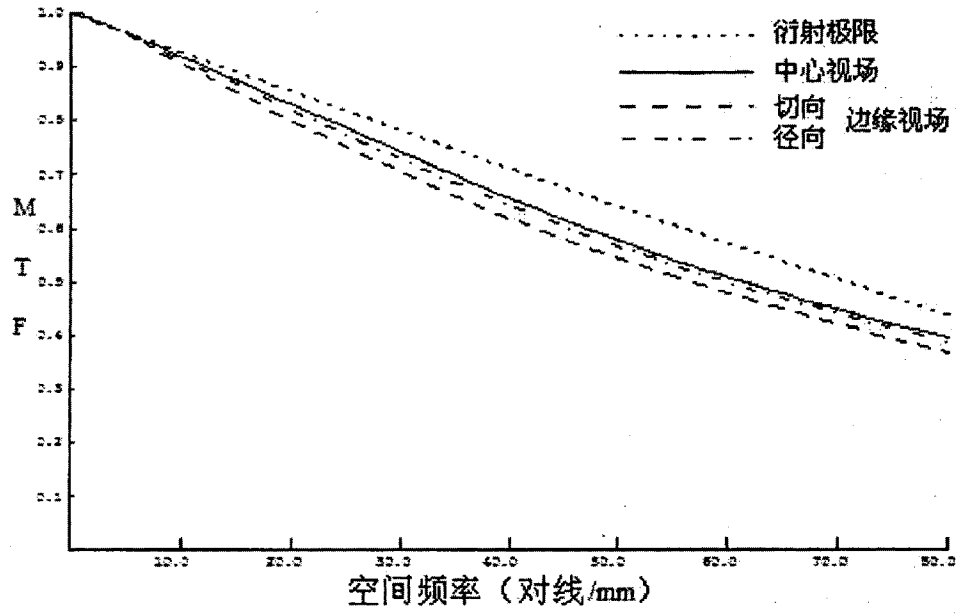


图 4

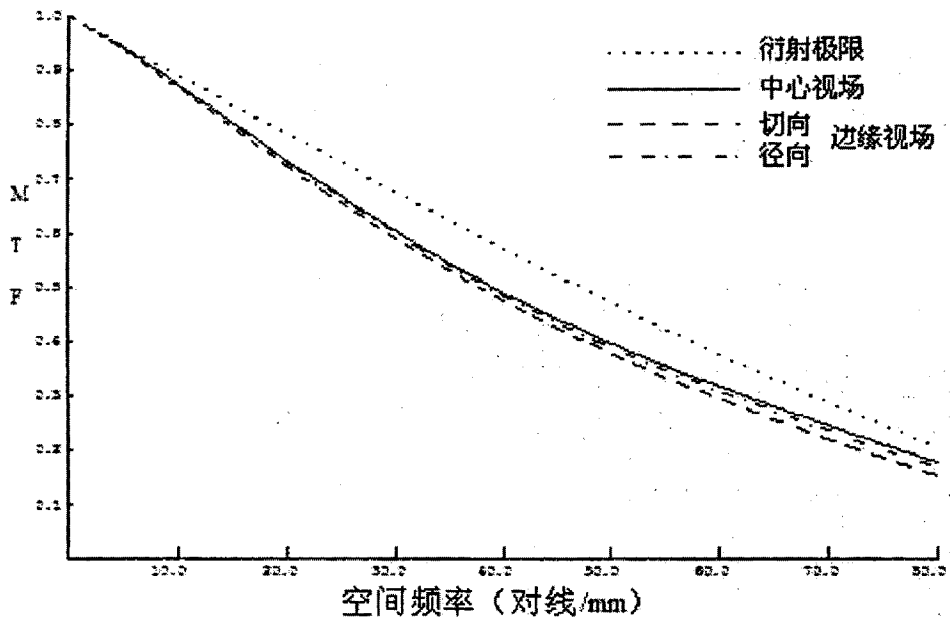


图 5

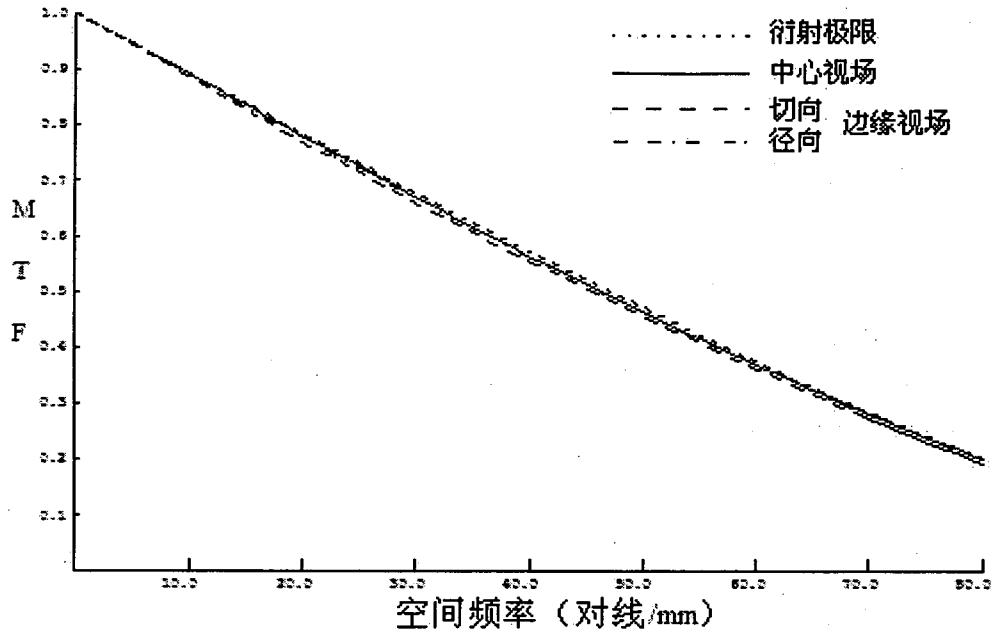


图 6

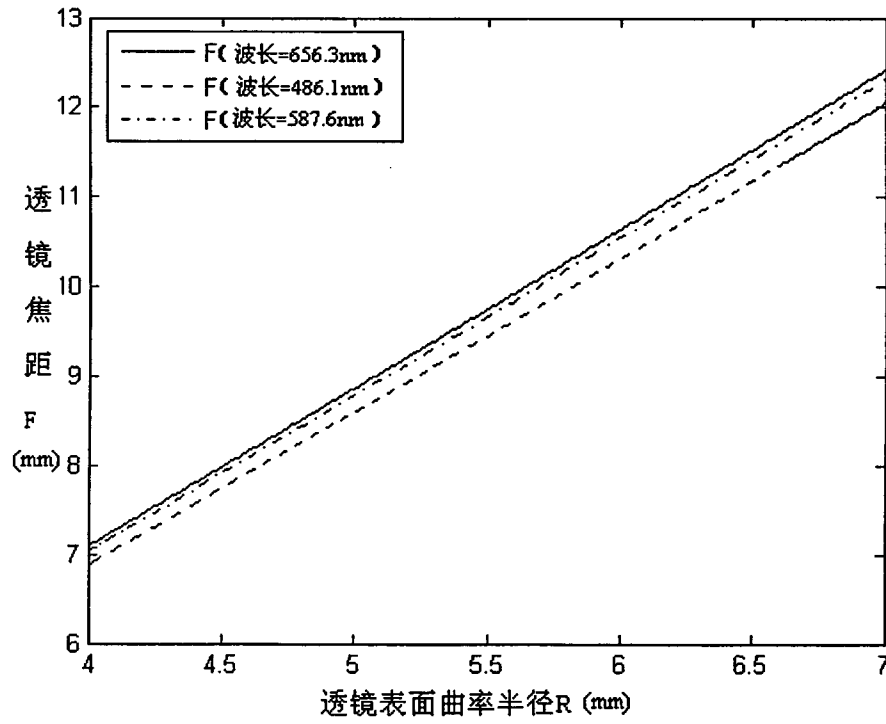


图 7

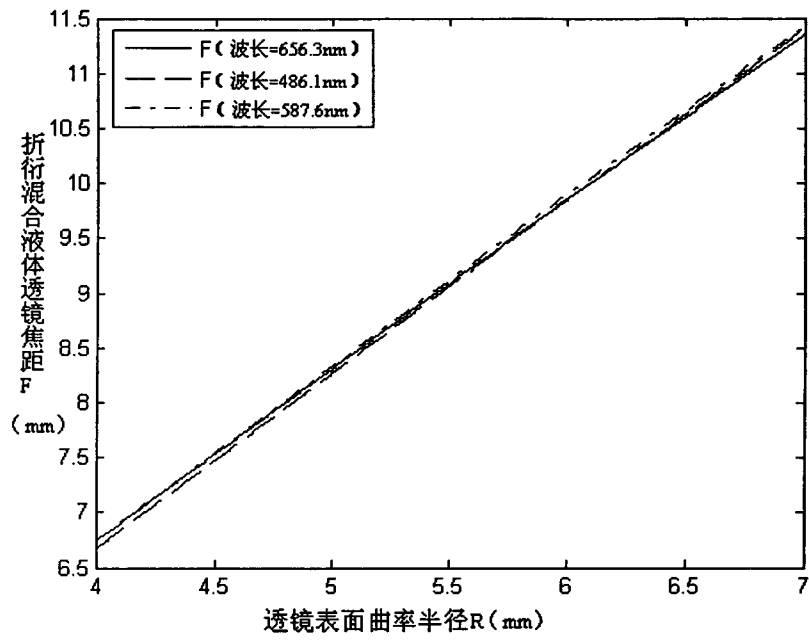


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2008/002128

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <p style="text-align: center;">G02B 3/14 (2006.01) i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
B. FIELDS SEARCHED <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</p> <p style="text-align: center;">IPC: G02B3</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p> <p>WPI PEODOC PAJ CNPAT diffract+ refract+ deflect+ Fresnel pump+ injector? inoculator? squirt+ syringe? piston?</p>		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN1300372A (JOSHUA DAVID SILVER) 20 Jun. 2001 (20.06.2001) page 10, line 6-page 12, line 32, figs. 1-6	1-4
Y	WO01/75510A1 (SILVER J D) 11 Oct. 2001 (11.10.2001) page 4, line 33-page 7, line 30, figs. 2-3	1-4
Y	JP10-268110A (SUZUKI K) 09 Oct. 1998 (09.10.1998) pars. 0006-0014, figs. 1-4	1-4
Y	JP2005-215620A (RICOH KK) 11 Aug. 2005 (11.08.2005) pars. 0022-0023, fig. 1	1-4
Y	BAO, Yun et al. Hybrid diffractive-refractive liquid lens for variable-focus optical system. ACTA PHOTONICA SINICA. June 2007, Vol. 36, SUP., pages 146-148	1-4
Y	BAO, Yun. Hybrid diffractive-refractive liquid lens for variable-focus optical system. Chinese Master's Theses Full-text Database. 15 Apr. 2008, No. 4, pages A005-17-9, A005-17-33, figs. 1.2, 4.1	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 12 Jun. 2009 (12.06.2009)	Date of mailing of the international search report 25 Jun. 2009 (25.06.2009)	
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer LIU, Wenzhi Telephone No. (86-10)62085752	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2008/002128

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US6441956B1 (PERLO P ET AL.) 27 Aug. 2002 (27.08.2002) col. 1, line 65-col. 2, line 54, fig. 4	1-4
Y	CN1499235A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 26 May 2004 (26.05.2004) page 5, line 20-page 6, line 22, figs. 2-3C	1-4
Y	WO2007/090843A2 (ETH ZUERICH) 16 Aug. 2007 (16.08.2007) page 25, line 4-page 28, line 9, page 45, line 3-page 47, line 5, figs. 1-6, 25-29	1-4
Y	CN1501112A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 02 Jun. 2004 (02.06.2004) page 5, lines 5-18, fig. 3	1-4
Y	US4904063A (OKADA T ET AL.) 27 Feb. 1990 (27.02.1990) col. 3, line 36-col. 4, line 16, figs. 1-2	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2008/002128

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1300372A	20.06.2001	WO99/47948A1	23.09.1999
		CA2324212A	23.09.1999
		AU2740699A	11.10.1999
		EP1064569A1	03.01.2001
		EP1064569B1	21.11.2007
		CN1227545C	16.11.2005
		JP2002-507757T	12.03.2002
		US6618208B1	09.09.2003
		US2006077562A1	13.04.2006
		CN1776459A	24.05.2006
		US2006250699A1	09.11.2006
		US7423811B2	09.09.2008
		EP1868013A2	19.12.2007
		US2008008600A1	10.01.2008
		US2008007689A1	10.01.2008
		DE69937606E	03.01.2008
		DE69937606T	23.10.2008
		CN101241201A	13.08.2008
		KR20010074453A	04.08.2001
		INCHENP200000547E	27.04.2007
INCHENP200600962E	29.06.2007		
PH1199800622B1	25.06.2003		
MXPA00009171A	01.04.2002		
JP2009-080498A	16.04.2009		
WO01/75510A1	11.10.2001	AU4434401A	15.10.2001
JP10-268110A	09.10.1998	none	
JP2005-215620A	11.08.2005	none	
US6441956B1	27.08.2002	ITTO990594A	08.01.2001
		IT1308799B	10.01.2002
CN1499235A	26.05.2004	US2004090678A1	13.05.2004

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2008/002128

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
		US6937396B2	30.08.2005
		JP2004-163944A	10.06.2004
		KR20040041735A	20.05.2004
		KR100468855B	29.01.2005
WO2007/090843A2	16.08.2007	WO2007/090843A3	08.11.2007
		EP1816493A1	08.08.2007
		WO2007/090842A2	16.08.2007
		WO2007/090842A3	13.12.2007
		EP1826591A1	29.08.2007
		EP1984766A2	29.10.2008
		EP1984767A2	29.10.2008
		KR20080107409A	10.12.2008
		KR20090008181A	21.01.2009
		CN101379418A	04.03.2009
CN1501112A	02.06.2004	CN1294439C	10.01.2007
		KR20040042381A	20.05.2004
		US2004095656A1	20.05.2004
		US6994808B2	07.02.2006
		JP2004-163960A	10.06.2004
		JP3971740B2	05.09.2007
		US2006076697A1	13.04.2006
		KR100486727B	03.05.2005
US4904063A	27.02.1990	JP62-204227A	08.09.1987
		JP2666907B2	22.10.1997
		GB2187567A	09.09.1987
		GB2187567B	31.01.1990

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2008/002128

A. 主题的分类		
G02B 3/14 (2006.01) i		
按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: G02B3		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) WPI PEODOC PAJ CNPAT diffract+ refract+ deflect+ Fresnel pump+ injector? inoculator? squirt+ syringe? piston? 西安光学精密机械研究所 张薇 田维坚 鲍贇 衍射 折衍 折射 菲涅耳 泵 注射器 活塞		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN1300372A (约瑟华·戴维·西尔弗) 20.6 月 2001 (20.06.2001) 说明书第 10 页第 6 行—第 12 页第 32 行, 附图 1—6	1—4
Y	WO01/75510A1 (SILVER JD) 11.10 月 2001 (11.10.2001) 说明书第 4 页第 33 行—第 7 页第 30 行, 附图 2—3	1—4
Y	JP10-268110A (SUZUKI K) 09.10 月 1998 (09.10.1998) 说明书第 0006—0014 段, 附图 1—4	1—4
Y	JP2005-215620A (RICOH KK) 11.8 月 2005 (11.08.2005) 说明书第 0022—0023 段, 附图 1	1—4
Y	鲍贇 等, 液体可变焦折衍混合光学系统, 光子学报, 6 月 2007, 36 卷, 增刊, 第 146—148 页	1—4
Y	鲍贇, 液体可变焦折衍混合光学系统的研究, 中国优秀硕士论文全文数据库, 15.4 月 2008, 第 4 期, 第 A005-17-9, A005-17-33 页, 附图 1.2, 4.1	1—4
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件		“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件
国际检索实际完成的日期 12.6 月 2009 (12.06.2009)		国际检索报告邮寄日期 25.6 月 2009 (25.06.2009)
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		授权官员 刘文治 电话号码: (86-10) 62085752

C(续). 相关文件		
类 型	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	US6441956B1 (PERLO P 等) 27.8 月 2002 (27.08.2002) 说明书第 1 栏第 65 行—第 2 栏第 54 行, 附图 4	1-4
Y	CN1499235A (三星电子株式会社) 26.5 月 2004 (26.05.2004) 说明书第 5 页第 20 行—第 6 页第 22 行, 附图 2-3C	1-4
Y	WO2007/090843A2 (ETH ZUERICH) 16.8 月 2007 (16.08.2007) 说明书第 25 页第 4 行—第 28 页第 9 行, 第 45 页第 3 行—第 47 页第 5 行, 附图 1-6, 25-29	1-4
Y	CN1501112A (三星电子株式会社) 02.6 月 2004 (02.06.2004) 说明书第 5 页第 5-18 行, 附图 3	1-4
Y	US4904063A (OKADA T 等) 27.2 月 1990 (27.02.1990) 说明书第 3 栏第 36 行—第 4 栏第 16 行, 附图 1-2	1-4

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2008/002128

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1300372A	20.06.2001	WO99/47948A1	23.09.1999
		CA2324212A	23.09.1999
		AU2740699A	11.10.1999
		EP1064569A1	03.01.2001
		EP1064569B1	21.11.2007
		CN1227545C	16.11.2005
		JP2002-507757T	12.03.2002
		US6618208B1	09.09.2003
		US2006077562A1	13.04.2006
		CN1776459A	24.05.2006
		US2006250699A1	09.11.2006
		US7423811B2	09.09.2008
		EP1868013A2	19.12.2007
		US2008008600A1	10.01.2008
		US2008007689A1	10.01.2008
		DE69937606E	03.01.2008
		DE69937606T	23.10.2008
		CN101241201A	13.08.2008
		KR20010074453A	04.08.2001
		INCHENP200000547E	27.04.2007
INCHENP200600962E	29.06.2007		
PH1199800622B1	25.06.2003		
MXPA00009171A	01.04.2002		
JP2009-080498A	16.04.2009		
WO01/75510A1	11.10.2001	AU4434401A	15.10.2001
JP10-268110A	09.10.1998	无	
JP2005-215620A	11.08.2005	无	
US6441956B1	27.08.2002	ITTO990594A	08.01.2001
		IT1308799B	10.01.2002
CN1499235A	26.05.2004	US2004090678A1	13.05.2004
		US6937396B2	30.08.2005
		JP2004-163944A	10.06.2004
		KR20040041735A	20.05.2004
		KR100468855B	29.01.2005
WO2007/090843A2	16.08.2007	WO2007/090843A3	08.11.2007
		EP1816493A1	08.08.2007
		WO2007/090842A2	16.08.2007
		WO2007/090842A3	13.12.2007

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2008/002128

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
		EP1826591A1	29.08.2007
		EP1984766A2	29.10.2008
		EP1984767A2	29.10.2008
		KR20080107409A	10.12.2008
		KR20090008181A	21.01.2009
		CN101379418A	04.03.2009
CN1501112A	02.06.2004	CN1294439C	10.01.2007
		KR20040042381A	20.05.2004
		US2004095656A1	20.05.2004
		US6994808B2	07.02.2006
		JP2004-163960A	10.06.2004
		JP3971740B2	05.09.2007
		US2006076697A1	13.04.2006
		KR100486727B	03.05.2005
US4904063A	27.02.1990	JP62-204227A	08.09.1987
		JP2666907B2	22.10.1997
		GB2187567A	09.09.1987
		GB2187567B	31.01.1990