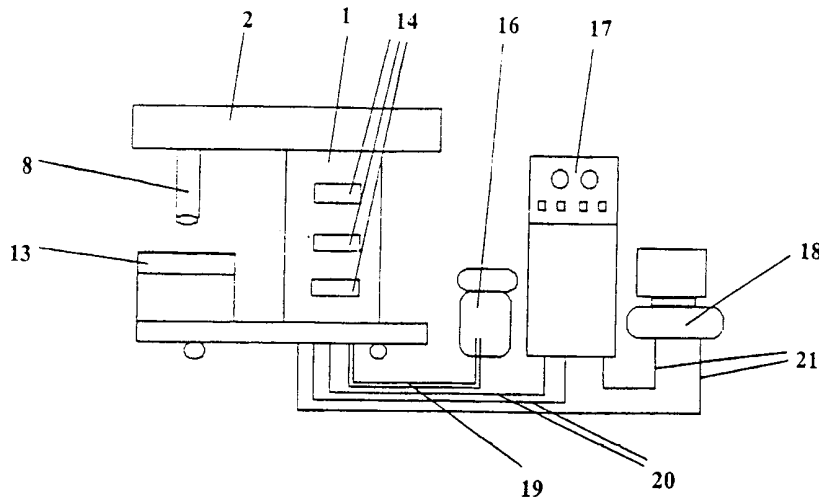




按照专利合作条约 (PCT) 所公布的国际申请

<p>(51) 国际专利分类号: B23K 26/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国际公布号: WO99/00215 (43) 国际公布日: 1999年1月7日(07.01.1999)</p>
<p>(21) 国际申请号: PCT/CN98/00100 (22) 国际申请日: 1998年6月25日(25.06.1998) (30) 优先权: 97234928.6 1997年6月27日(27.06.1997) CN (71)(72) 发明人/申请人: 陈亭(CHEN, Ting) [CN/CN]; 中国上海市嘉定区清河路100弄2号1206室, 邮政编码:201800, Shanghai (CN). (74) 代理人: 上海专利商标事务所(SHANGHAI PATENT & TRADEMARK LAW OFFICE); 中国上海市桂平路435号, 邮政编码:200233, Shanghai (CN).</p>		<p>(81) 指定国: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GW, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO专利(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI专利(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG) 本国际公布: 包括国际检索报告。</p>

(54) Title: LASER ENGRAVING MACHINE FOR PROCESSING SURFACE AND INNER OF GLASS
(54) 发明名称: 加工玻璃表面和玻璃体内的激光雕刻机



(57) Abstract

The present invention relates to a laser engraving machine for processing surface and inner of glass. The machine comprise a floor frame, a CO₂ laser, a YAG laser, an indicating He-Ne laser, a spreading beam telescope and a mirror which are disposed on an upper platform of the floor frame. A CO₂ laser focusing device and a YAG laser focusing device are suspended from the upper table. A two-dimensional operating table is installed under the laser focusing device. A water-cooling device, a laser power box and a computer are disposed beside the floor frame. The CO₂ laser is focused on the glass surface to make it cracked and to achieve plane-engraving. The focusing lens group of the YAG laser focusing device is moved up-and-downwardly, so that the point damaged inside the glass forms a three-dimensional pattern to achieve inner-engraving.

(57) 摘要

本发明涉及一种加工玻璃表面和玻璃体内的激光雕刻机，在落地式机架的上台面上设置有 CO₂ 激光激、YAG 激光激，指示 He-Ne 激光器、扩束望远镜以及激光反射镜。在上台面上吊装 CO₂ 激光聚焦装置和 YAG 激光聚焦装置，在激光聚焦装置正下方安装二维工作平台。在落地式机架旁安装水冷装置、激光电源箱和计算机。CO₂ 激光聚焦于玻璃表面引起玻璃表面龟裂破坏而完成平面雕刻。YAG 激光聚焦装置的聚焦透镜组上下运动，使玻璃体内激光损伤点组成立体图案而完成体内雕刻。

以下内容仅供参考

在按照 PCT 所公布的国际申请小册子首页上所采用的 PCT 成员国国家代码如下：

AL 阿尔巴尼亚	EE 爱沙尼亚	KR 韩国	PT 葡萄牙
AM 亚美尼亚	ES 西班牙	KZ 哈萨克斯坦	RO 罗马尼亚
AT 奥地利	FI 芬兰	LC 圣卢西亚	RU 俄罗斯联邦
AU 澳大利亚	FR 法国	LI 列支敦士登	SD 苏丹
AZ 阿塞拜疆	GA 加蓬	LK 斯里兰卡	SE 瑞典
BA 波斯尼亚-黑塞哥维那	GB 英国	LR 利比里亚	SG 新加坡
BB 巴巴多斯	GD 格拉纳达	LS 莱索托	SI 斯洛文尼亚
BE 比利时	GE 格鲁吉亚	LT 立陶宛	SK 斯洛伐克
BF 布基纳法索	GH 加纳	LU 卢森堡	SL 塞拉利昂
BG 保加利亚	GM 冈比亚	LV 拉托维亚	SN 塞内加尔
BJ 贝宁	GN 几内亚	MC 摩纳哥	SZ 斯威士兰
BR 巴西	GR 希腊	MD 摩尔多瓦共和国	TD 乍得
BY 白俄罗斯	GW 几内亚比绍	MG 马达加斯加	TG 多哥
CA 加拿大	HR 克罗地亚	MK 前南斯拉夫马其顿共和国	TJ 塔吉克斯坦
CF 中非共和国	HU 匈牙利	ML 马里	TM 土库曼斯坦
CG 刚果	ID 印度尼西亚	MN 蒙古	TR 土耳其
CH 瑞士	IE 爱尔兰	MR 毛里塔尼亚	TT 特立尼达和多巴哥
CI 科特迪瓦	IL 以色列	MW 马拉维	UA 乌克兰
CM 喀麦隆	IN 印度	MX 墨西哥	UG 乌干达
CN 中国	IS 冰岛	NE 尼日尔	US 美国
CU 古巴	IT 意大利	NL 荷兰	UZ 乌兹别克斯坦
CY 塞浦路斯	JP 日本	NO 挪威	VN 越南
CZ 捷克共和国	KE 肯尼亚	NZ 新西兰	YU 南斯拉夫
DE 德国	KG 吉尔吉斯斯坦	PL 波兰	ZW 津巴布韦
DK 丹麦	KP 朝鲜民主主义人民共和国		

加工玻璃表面和玻璃体内的激光雕刻机

本发明的技术领域

本发明涉及激光器，特别涉及一种加工玻璃表面和玻璃体内的激光雕刻机。

本发明的技术背景

用 CO₂ 激光加工玻璃，如切割、打孔、标记在实践中已为众所周知。这是因为玻璃能吸收 CO₂ 激光器 80 % - 90 % 的红外光，由于激光波长为 1 μ m 时吸收可忽略，因此根据传统观念，利用 Nd:YAG 激光束很难加工玻璃，同时也知道，Nd:YAG 激光束在强度 $I > 1 \text{ GW} / \text{cm}^2$ 时由于非线性效应，也能被透明玻璃吸收，但仅限于理论解释。

现有的激光雕刻机只能对玻璃表面进行二维雕刻，而不能对玻璃体内和玻璃表面进行三维雕刻或打标记，加工效率较低。

本发明的简要说明

本发明的目的是提供一种加工玻璃表面和玻璃体内的激光雕刻机，它能对玻璃表面和玻璃体内进行二维和三维雕刻或打标记，提高了加工效率。

本发明所述的一种加工玻璃表面和玻璃体内的激光雕刻机包括装有上台面的落地式机架，在上台面上设置的 CO₂ 激光器，指示 He-Ne 激光器、扩束望远镜以及用于折反激光的激光反射镜，在落地式机架上台面上通过支架吊装的 CO₂ 激光聚焦装置，在落地式机架内安装的步进电机驱动电源连同步进电机，通过水管与激光器连接的水冷装置，通过电线与激光器连接的激光电源箱，通过屏蔽线与激光电源和步进电机驱动电源相连的计算机，以及在激光聚焦装置正下方安装的二维工作平台，激光聚焦于玻璃表面引起玻璃表面龟裂破坏而完成平面雕刻；它还包括在落地式机架上台面上设置的 YAG 激光器，以及在上台面上通过螺母丝杆吊装的 YAG 激光聚焦装置；所述 YAG 激光聚焦装置装有二个通过连杆连接的金属筒，在金属筒内装有聚焦透镜组，由步进电机控制聚焦透镜组上下运动，使玻璃体内激光损伤点组成立体图案而完成体内雕刻。

本发明通过激光与计算机数控技术结合，操作采用菜单式输入，可用于玻璃、木板、塑料等材料表面和体内雕刻，可用于制作商标、工艺礼品和玻璃内的防伪标志，还可用于金属打孔和非金属切割等加工，使用方便，运行完全可靠，在工业领域具有广泛的应用前景。

附图的简要说明

下面结合附图对本发明作详细说明。

图 1 是一种加工玻璃表面和玻璃体内的激光雕刻机的主视结构示意图。

图 2 是上述激光雕刻机的上台面俯视结构示意图。

图 3 是上述激光雕刻机的激光聚焦装置结构示意图。

图 4 是上述激光雕刻机中的凹凸虚共焦型非稳腔结构 YAG 激光器结构示意图。

本发明的详细说明

参看图 1 至图 3，一种加工玻璃表面和玻璃体内的激光雕刻机有一个落地式机架 1，其上台面 2 上设置 CO₂ 激光器 3、YAG 激光器 4、指示 He-Ne 激光器 5、扩束望远镜 6、以及用于折反激光的激光反射镜 7。在落地式机架 1 上台面 2 上吊装激光聚焦装置 8。激光聚焦装置 8 包括一通过支架 9 吊装的 CO₂ 激光聚焦装置 10 和一通过螺母丝杆 11 吊装的 YAG 激光聚焦装置 12。在激光聚焦装置 8 正下方安装二维工作平台 13，它是 X - Y 工作平台。

在落地式机架 1 内安装步进电机驱动电源 14 连同步进机电 15。在落地式机架 1 旁安装水冷装置 16、激光电源箱 17 和计算机 18，水冷装置 16 通过水管 19 与激光器连接，激光电源箱 17 通过电线 20 与激光器连接，计算机 18 通过屏蔽线 21 与激光电源和步进电机驱动电源相连。

YAG 激光聚焦装置 12 装有二个通过连杆 22 连接的金属筒 23，在金属筒 23 内各装有聚焦透镜组 24，由步进电机 15 控制聚焦透镜组 24 上下运动。

YAG 激光器 4 是凹凸虚共焦型非稳腔结构，它考虑到热透镜引起的激光谐振腔参数变化，由激光凹面反射镜 25、激光凸面反射镜 26、YAG 激光棒 27、氙灯 28、中间带有小孔的激光输出镜 29 以及调 Q 晶体 30 组成。

YAG 激光器 4 还可以是平凸型非稳腔结构。

本发明的工作过程如下：

计算机 18 控制 YAG 激光器触发，产生波长为 1.06 μ m 的激光，通过扩束望远镜 6 扩束准直，然后通过激光反射镜 7 和 YAG 激光聚集装置 12 使激光聚集于玻璃体内，引起损伤，损伤点呈炸裂的小白点，同时计算机 18 控制二维工作平台 13 和 YAG 激光聚集装置 12 中的聚集透镜组 24 作三维运动，从而使玻璃体内激光损伤点组成复杂的立体图案。

计算机 18 控制 CO₂ 激光器 3 触发，产生波长为 10.6 μ m 的激光，通过激光反射镜 7 和 CO₂ 激光聚集装置 10 使激光聚焦于玻璃表面引起龟裂破坏，同时计算机 18 控制二维工作平台 13，从而完成平面雕刻。

在图 2 中所示的 CO₂ 激光器 2 为封闭式激光管，输出波长为 10.6 μ m，输出模式为低阶模，输出功率 30 - 50W，重复频率 1000 - 2000Hz，CO₂ 激光聚焦透镜采用球面 ZnSe 透镜。

在图 4 中所示的 YAG 激光器 4 谐振腔采用凹凸虚共焦非稳腔结构，利用激光凹凸虚的反射镜 25、激光凸面反射镜 26 和中间带有小孔的激光输出镜 29 形成正

分支共焦非稳腔，晶体 30 用于调 Q，激光输出为环形，发散角小于 1 毫弧度。这样的光束特性既可以减小自聚焦引起的针状延伸，又可得到很小的熔融点。

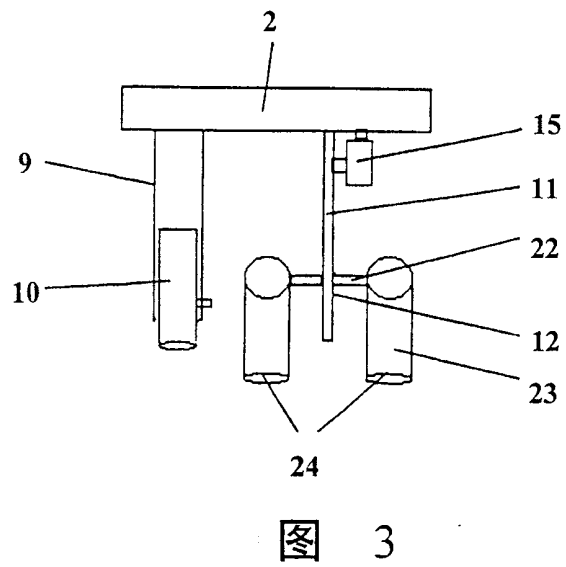
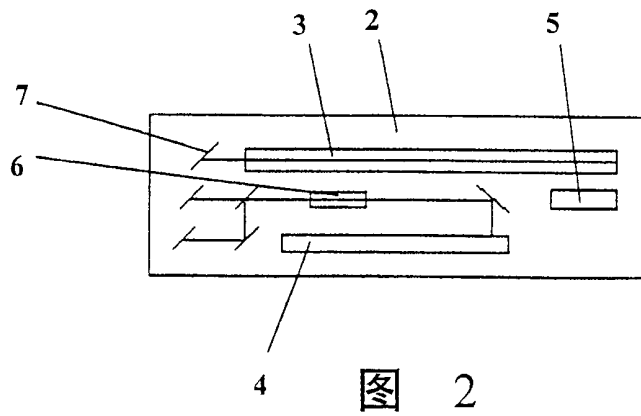
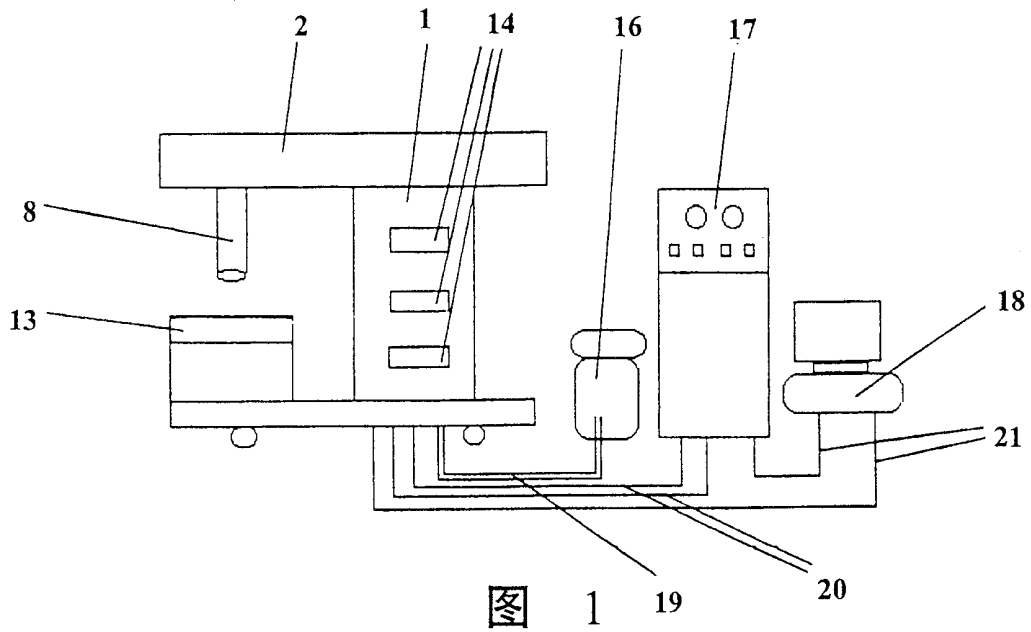
YAG 激光聚焦透镜组 24 由步进电机 15 控制上下运动，使激光焦点在玻璃体内上下运动，完成三维运动。由此省去了制作三维工作平台的难度和费用，而且使雕刻机结构简单合理。

激光电源 17 包括 YAG 激光电源和 CO₂ 激光电源两部分，YAG 激光电源可采用开关电源和直流充电电源，工作电压 500 - 1200V，充电精度小于千分之五。激光触发 TTL 电平，需光电隔离。CO₂ 激光电源采用高频开关电源，可供 30 - 50W 激光输出，重复频率 1 - 2KC，激光触发 TTL 电平，需光电隔离。

本发明实施例中的二维工作平台 13 采用滚珠丝杠传动，XY 行程大于 200mm，定位精度小于 3 μ m，重复精度小于 10 μ m，原点定位精度小于 10 μ m。

权利要求书

- 5 1. 一种加工玻璃表面和玻璃体内的激光雕刻机，它包括装有上台面的落地式
机架，在上台面上设置的 CO₂ 激光器，指示 He-Ne 激光器、扩束望远镜以及用于
折反激光的激光反射镜，在落地式机架上台面上通过支架吊装的 CO₂ 激光聚焦装
置，在落地式机架内安装的步进电机驱动电源连同步进电机，通过水管与激光器
连接的水冷装置，通过电线与激光器连接的激光电源箱，通过屏蔽线与激光电源
10 和步进电机驱动电源相连的计算机，以及在激光聚焦装置正下方安装的二维工作
平台，激光聚焦于玻璃表面引起玻璃表面龟裂破坏而完成平面雕刻，其特征在
于，它还包括在落地式机架上台面上设置的 YAG 激光器，以及在上台面上通过
螺母丝杆吊装的 YAG 激光聚焦装置；所述 YAG 激光聚焦装置装有二个通过连杆
连接的金属筒，在金属筒内装有聚焦透镜组，由步进电机控制聚焦透镜组上下运
动，使玻璃体内激光损伤点组成立体图案而完成体内雕刻。
- 15 2. 根据权利要求 1 所述的加工玻璃表面和玻璃体内的激光雕刻机，其特征在
于，所述 YAG 激光器是凹凸虚共焦型非稳腔结构。
3. 根据权利要求 1 所述的加工玻璃表面和玻璃体内的激光雕刻机，其特征在
于，所述 YAG 激光器是平凸型非稳腔结构。



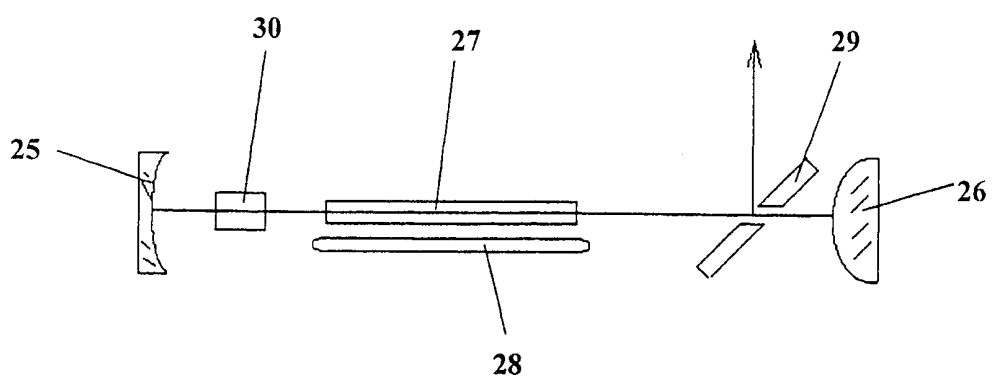



图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN 98/00100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC B23K 26/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC B23K 26/00, B23K26/08, B44B 1/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Chinese Patent Document		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPI, CAPS		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3,422,246 14. Jan 1969(14. 01. 69) See whole document	1
A	US 3,619,550 09. Nov. 1971(09. 11. 71) See whole document	1
A	US 3,475,760 28. Oct 1969(28. 10. 69) See whole document	1
<input 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: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claims (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 "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 "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		Date of mailing of the international search report
7. August 1998(07. 08. 98)		20 AUG 1998 (20. 08. 98)
Name and mailing address of the ISA/ Chinese Patent Office, 6 Xitucheng Rd. Jimen Bridge, Haidian District, 100088 Beijing, China.		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.
		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information patent family members

International application No.
PCT/CN 98/00100

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3,619,550	09. 11. 71	None	
US 3,422,246	14. 01. 69	None	
US 3,475,760	28. 10. 69	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN 98/00100

A. 主题的分类

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 IPC B23K 26/00

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类体系和分类号)

IPC B23K 26/00, B23K 26/08, B44B 1/00

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

中国专利文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称和, 如果实际可行的, 使用的检索词)

C. 相关文件

类 型 *	引用文件, 必要时, 包括相关段落的说明	相关的权利要求编号
A	US 3, 422, 246 14. Jan 1969(14. 01. 69) 见全文	1
A	US 3, 619, 550 09. Nov. 1971(09. 11. 71) 见全文	1
A	US3, 475, 760 28. Oct 1969(28. 10. 69) 见全文	1

其余文件在 C 栏的续页中列出。

见同族专利附件。

* 引用文件的专用类型:

- "A" 明确表示了一般现有技术, 不认为是特别相关的文件
- "E" 在先文件, 但是在国际申请日的同一日或之后公布的
- "L" 对优先权要求可能产生怀疑或者用来确定另一篇引用文件的公布日期或其它特殊理由而引用的文件 (如详细说明)
- "O" 涉及口头公开、使用、展览或其它手段的文件
- "P" 在国际申请日之前但迟于所要求的优先权日公布的文件

- "T" 在国际申请日或优先权日之后公布的在后文件, 它与申请不抵触, 但是引用它是为了理解构成发明基础的理论或原理
- "X" 特别相关的文件; 当该文件被单独使用时, 要求保护的发明不能认为是新颖的或不能认为具有创造性
- "Y" 特别相关的文件; 当该文件与其它一篇或多篇这类文件结合在一起, 这种结合对本领域技术人员是显而易见的, 要求保护的发明不能认为具有创造性
- "&" 同族专利成员的文件

国际检索实际完成的日期

07. 8月. 1998 (07. 08. 98)

国际检索报告编号日期

20. 8月 1998 (20. 08. 98)

中国专利局

100088 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号

传真号: (86-10) 62019451

授权官员

电话号码: (86-10)



国际检索报告
同族专利成员的情报

国际申请号

PCT/CN.98/00100

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利成员	公布日期
US 3, 619, 550	09. 11. 71	无	
US 3, 422, 246	14. 01. 69	无	
US 3, 475, 760	28. 10. 69	无	