

文章编号:1007-2780(2011)03-0329-05

全球激光显示技术专利分布格局与态势分析

柴 燕^{1,2}, 毕 勇^{1*}, 颜博霞¹, 亓 岩¹, 王 皓^{1,2}, 校丽丽³

(1. 中国科学院 光电研究院, 北京 100094, E-mail:chaiyanandy@126.com;
2. 中国科学院 研究生院, 北京 100080; 3. 北京中视中科光电技术有限公司, 北京 100094)

摘 要: 由于具有色域覆盖率大、色饱和度高和低功耗等特点,激光显示技术被认为是最具有发展前景的显示技术之一。通过检索欧洲专利局世界范围专利数据库、美国专利商标局专利数据库和中国国家知识产权局专利数据库,对 2001~2010 年公开的 5 898 件激光显示相关专利进行了数据挖掘,研究了激光显示技术的发展概况,将其按照技术和竞争两个方面进行了统计分析,全面揭示了世界激光显示领域技术的分布格局与发展态势。

关 键 词: 激光显示; 大色域; 专利数据库; 分布格局

中图分类号: TN948.57 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3788/YJYXS20112603.0329

Distribution Pattern and Trend Analysis on Global Laser Display Technology

CHAI Yan^{1,2}, BI Yong^{1*}, YAN Bo-xia¹, QI Yan¹, WANG Hao^{1,2}, XIAO Li-li³

(1. Academy of Opto-Electronics, Chinese Academy of Science, Beijing 100094, China, E-mail:chaiyanandy@126.com;
2. Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China;
3. Beijing Phoebus Vision Opto-Electronics Tech Co. Ltd., Beijing 100094, China)

Abstract: Laser projection display has advantages over traditional projection technologies, such as extended color gamut, greater colors saturation and low power consumption. It is regarded as a promising generation of full-color projection display technology. This paper investigated related patent documents from the State Intellectual Property Office of the People's Republic of China, United States Patent and Trademark Office and European Patent Office during the year of 2001~2010. The technology overview and future trend of laser display were discussed based on the analysis of 5 898 laser display patents.

Key words: laser display; large color gamut; patent database; statistical analysis

1 引 言

自 1925 年第一台电视机问世以来,显示技术已经历了黑白显示和彩色显示两个时代^[1],目前正处于数字显示发展时期。由于现有显示器的光源色谱纯度的原因,其还原色彩的范围受到限制,

最大仅能覆盖色度空间的 31% 左右。发展全色域、高清晰度的显示技术成为国际显示领域的重要研究方向。“激光全色显示技术”使用激光作为光源,充分利用了激光波长可供选择的范围广和光谱亮度高的特点,显示图像具有更大的色域,可再现自然界最真实、最丰富、最鲜艳的色彩^[2]。

收稿日期: 2011-04-11; 修订日期: 2011-05-04
基金项目: 国家“863”基金项目 (No. 2009AA032701, No. 2009AA032709, 2009AA032708)
作者简介: 柴燕 (1985—), 女, 四川遂宁人, 硕士研究生, 主要从事激光显示方面的研究。
* 通讯联系人, E-mail: biyong@aoe.ac.cn

激光显示概念在 20 世纪 60 年代出现,世界各国的科学家都尝试将激光技术运用于显示光源。中国工程院院士许祖彦首先在国内提出激光显示概念,并展开初步研究。但由于当时激光器发展水平的限制,研究项目进展缓慢。20 世纪 90 年代,全固态激光器关键材料的研制成功大大推动了激光显示技术的研究进展。2003 年,激光显示技术研究获得历史性突破,通过 RGB 三基色可见光激光器成功混合出白光,并推出一系列工程样机。2005~2010 年,中国与世界知名企业相继推出了激光投影、激光电视等原理样机,激光显示产业进入产业化前期,各国都在加紧建设完整的技术产业链,加速产业示范以及专利和技术标准的制定。这些工作完成后,激光显示产业将进入快速增长期^[3]。

以激光为光源的显示技术具有高清晰、大色域的优势,是当前投影显示技术最活跃的领域,美、日、德、韩等国均投入大量人力物力进行激光全色显示技术的研究并申请了大量专利,积极构建有利于本国产业发展的专利池。

针对国际激光显示技术领域的知识产权情况开展定量和定性的分析^[4],从宏观层面揭示激光显示技术发展阶段与水平,找出我国实现激光显示产业发展的突破口具有重要的研究意义和实用价值。本文从这两个方面分析研究了激光显示技术领域的发展概况和各国的技术情况,揭示了激光显示技术的现状、特点和竞争格局。

2 检索数据库和分析工具

本文主要研究世界激光显示技术的现状及特点,以欧洲专利局世界范围专利数据库、美国专利商标局专利数据库和中国国家知识产权局专利数据库作为数据采集源,用中文关键词“激光”、“显示”、“光调制”等和英文关键词“laser”、“display”、“light modulation”等分别采集近 10 年(2001~2010 年)相关专利样本,经过计算机检索和人工排查,得到 5 898 项检索结果,将其作为本次专利分析的基本数据。采用“恒和顿”分析软件和人工结合的方法对专利进行分析。

3 激光显示专利研究与分析

对筛选出的专利文献,从技术和竞争两方面进行了定量和定性分析。

3.1 技术方面

3.1.1 专利年度申请数量及发展趋势分析

从已有的激光显示领域专利文献来看,最早的激光显示专利公开于 1975 年;但一直到 1988 年,相关专利公开都比较少,仅有零星分布,我们将其定义为激光显示发展的第一阶段:概念期。1989~2000 年,公开发布的激光显示领域专利数量不足 300 篇,为第二阶段,整个行业处于起步萌芽期,蕴涵着爆发的力量。从 2001 年以后,激光显示的专利数量迅猛增加,图 1 所示是近 10 年激光显示方面的相关专利每年公开量的分布图,全固态激光器关键材料的研制成功大大推动了激光显示技术研究,每年的专利数量基本维持在 400 篇以上;到 2008 年,公开的相关专利量达到顶峰,为 874 件,这个时期定义为第三阶段:激光显示的快速发展期。2010 年,该领域相关专利公开量有了较大幅度的下降,预示该领域的技术可能从探索研发逐渐走向成熟。

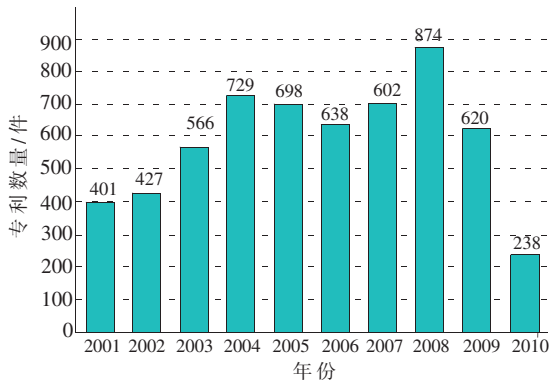


图 1 近 10 年激光显示相关专利每年公开量的分布图
Fig. 1 Patent distribution of the annual amount on the laser display during the recent ten years

3.1.2 技术领域分析

检索到的专利文献从属于国际专利分类(IPC)中的 H04N9/31(彩色图像显示用的投影装置)、H04N5/74(用于图像重现的投影装置)、G02B26/10(扫描系统)、H04N1/60(彩色图像信号处理中彩色校正或控制)、H01S5/00(半导体激光器)、H01S3/109(控制激光器辐射的强度、频率、相位、极化或方向中,倍频)和 H01S3/16(固体材料激光器)等类别。由于并没有特别适合激光显示特点的 IPC 分类标准,不利于考察激光显示专利的技术情况,因此,我们根据激光显示的特点,按所属的技术领域对所有的专利进行了分类,

大致分为：投影显示、光学元件、耦合部件、消相干匀场、激光器、散热及色域处理等。

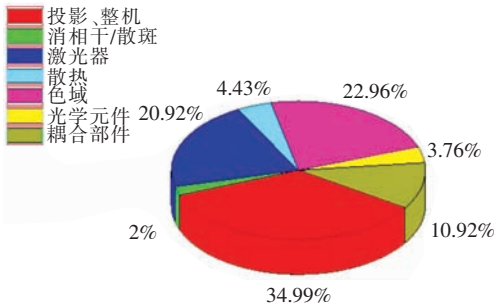


图 2 近 10 年激光显示主要技术领域专利分布
Fig. 2 Patent distribution of the main technology on laser display during the recent tne years

从图 2 可以看出，激光显示技术领域的发展重点主要集中在以下三方面：排在第一位的是投影仪器、显示设备方面的整机，拥有专利 1 990 件，占专利总公开量的 34.99%；其次是色域映射、色域扩展等色彩空间转换技术，拥有专利 1 306 件，占专利总公开量的 22.96%；第三位是激光器，拥有专利 1 190 件，占专利总公开量的 20.92%。其他比较靠前的技术领域还有光耦合部件、激光器的散热以及消相干/散斑等。这个顺序基本反映了整个行业在各类技术中的投入程度和技术的重要性，说明当前正处于激光显示行业的发展期，技术路线的探索是主线，各种技术之间还处于“博弈”状态，因此整机专利最多。另外，当图像在不同显示设备之间传递时，显示出的图像效果有所不同，同一幅图像需要在与设备无关的空间进行色域映射处理之后才能保持颜色的一致性，激光带来的大色域以及和传统显示色域的衔接配合问题（如激光投影机与 NTSC 设备的色域转换问题等）催生了不少色域处理方面的改进专利。此外，作为激光显示区别于其他显示技术的特征，激光光源方面的专利数量反映了激光显示技术的特点。目前，激光显示所采用的大多是全固态激光器，但是新型红光和蓝光半导体激光器技术已逐渐成熟，半导体激光器由于具有体积小、发光效率高、便于大规模生产及低成本的优势，必将成为未来激光显示光源的发展趋势。

3.2 竞争方面

对专利信息进行竞争层面的分析，研究了各个国家、地区和研究机构在激光显示方面投入研

究和重视程度以及研究水平所处地位，分析了他们所处的竞争地位，为企业分析竞争环境，制定竞争策略和与之相关的专利战略提供了参考。

3.2.1 主要国家专利量分布

图 3 为近 10 年各个国家所拥有专利数量的比较。由图 3 可见，美国在该领域的优势明显，近 10 年来公开相关专利 2 164 件，占总公开量的 41.78%，说明美国在此方面的投入力度最大，研究范围最广；其次是日本，公开相关专利 1 265 件，占总公开量的 24.43%；排第三位的德国拥有公开专利 621 件，占总公开量的 11.99%。中国位于第四位，在该技术上公开相关专利 409 件，占总公开量的 7.9%，说明中国在激光显示领域的发展也位于世界前列，有一定的自主知识产权，但与美国、日本相比，仍有很大的差距。我国应该加大研发的投入力度，鼓励创新，进一步缩小与发达国家的差距。

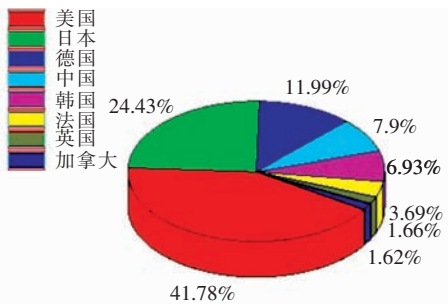


图 3 近 10 年专利所属国拥有专利数
Fig. 3 Patent number of the main courtries during the re-cent ten years

3.2.2 激光显示技术的市场分析

图 4 展示了显示领域的相关专利在某些国家或地区分布图，在某国家或地区申请的专利量的多少大致可以反映出市场的大小。激光显示技术专利在美国、日本和中国所占市场份额位居前 3 位，其中，在美国公开的专利量为 2 644 件，占 40.5%；在日本公开的专利量为 1 298 件，占 19.88%；在中国公开的专利量为 1 028 件，占 15.75%。这 3 个市场的相关专利公开量之和占总量的 76.13%，充分表明了这 3 个区域市场的重要性，也表明了这些国家在该领域的领先地位，所以研究者才会竞相申请这些国家的专利。除此之外，激光显示领域的相关专利在世界专利组织中的专利量为 674 件，占 10.32%；在欧专局的专利量为 278，占

4.26%。从这两点可以看出:激光显示技术在世界范围内已经属于比较成熟的技术,广泛进入了PCT 国际申请阶段。

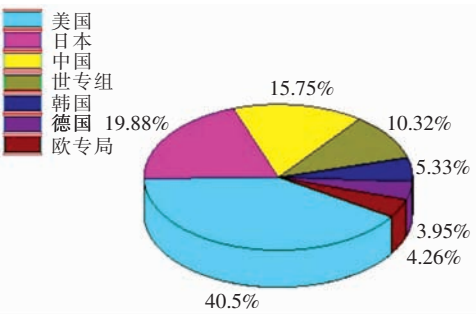


图 4 激光显示领域的相关专利在某些国家或地区分布图

Fig. 4 Patent distribution of some countries or regions on laser display

3.2.3 地域技术特征分析

图 5 显示了主要竞争国家在激光显示技术领域的技术分布状况。从图中可以看出,美国、日本、德国、韩国及中国都侧重于色域、激光器、投影显示整机和耦合部件方面的技术研究,且美国、日本在这三大领域的专利数量遥遥领先,说明这两个国家拥有完善的知识产权链和完善的专利保障制度,具有很大的竞争优势,相比之下我们还有很大的差距。另外,几乎所有竞争国家对于散热、耦合器件和消相干/散斑方面的研究创新都相对比较薄弱,说明当前大家都面临着共同的技术瓶颈和难关。从图 5 还可以看出,美国、日本和中国在各个领域均有一定程度的研发,涉猎广泛,表明拥有较强的持续研发实力;而其他国家在某些技术领域则存在空白,没有研发的专利产出。就此点

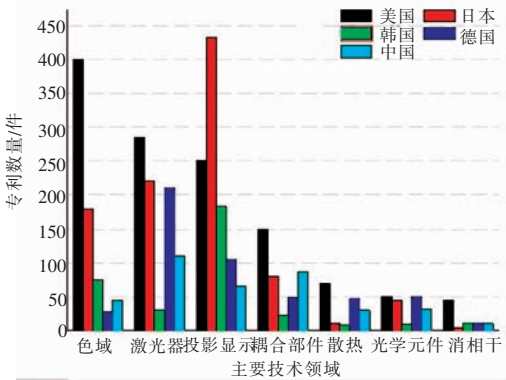


图 5 主要竞争国家近 10 年来的技术特征分布

Fig. 5 Technical characteristics distribution of the main competitive states during the recent ten years

而论,我国存在一定的竞争优势。

3.2.4 主要竞争者分析

国家的主要研发机构的水平代表一个国家的技术水平。图 6 是国际上排名前 9 位的激光显示领域的企业拥有相关专利量的示意图,可以看出,三星以 339 件相关专利占据首位;排在第二位的是爱普生,拥有 282 件相关专利;第三位是索尼,拥有 261 件相关专利。三星专利数量占据韩国总专利数量的 94%,这一优势说明了韩国研发技术的集中性与针对性;爱普生和索尼的专利总量占日本公开专利的 43%,说明日本专利技术也较为集中;柯达公司拥有的专利仅占美国公开专利的 9%,表明美国的申请人比较广泛、分散。排进前 9 名的企业中,有一家中国公司——北京中视中科光电技术有限公司。虽然排名位于第 8,但是致力于实现激光显示技术产业化的北京中视中科光电技术有限公司于 2006 年刚刚按需成立,在短短的 4 年间,拥有的相关专利量已进入世界前列,足已说明中国企业的研发实力、发展速度不容忽视。在激光全色显示技术领域,我国拥有完整自主知识产权链,具备在该领域实现产业化重大突破的良好基础。但不得不重视的是,与前面的几家竞争对手相比,在专利数量上相差悬殊,为了真正打造中国自己的全新民族科技领域,不得不加快创新研发速度、加大国家的关注度和投入力度。

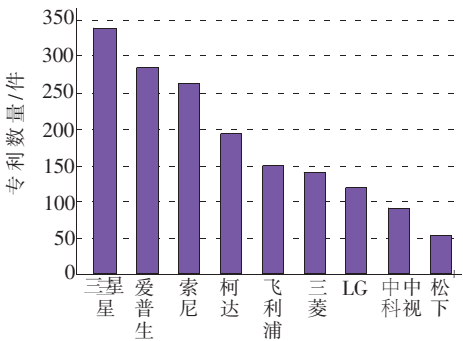


图 6 主要研发机构近 10 年公开的相关专利量分布

Fig. 6 Patent's amount distribution of the major R&D instructions during the recent years

4 结 论

从专利角度出发,介绍了激光显示技术的发展历程及发展现状,对相关专利的拥有国及技术

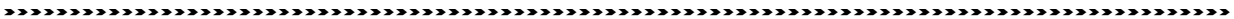
领域进行了详尽的分析研究。分析结果表明:激光整机显示、色域转换、激光光源技术是激光显示现阶段的研究重点。美国和日本在这 3 个技术方面投入力度最大,研发水平处于国际领先地位,在专利数量和质量方面一直保持领先优势。我国在激光显示各个技术领域均具有不同程度的研发并取得一定的成就,全方位综合发展没有空白领域是我国激光显示的优势所在。但从专利数量与研发成果来看我国又存在严重不足:专利总量上与美国、日本相差悬殊;在各技术领域中没有像美国的色域领域、日本的投影显示领域那样的优势项目;在世界前九名的研发机构中专利拥有数量偏

低。虽然在专利数上我们不占绝对优势,但短期内技术上的突飞猛进与专利数的增加及其技术与产业一体化的成功实现,又表明我国在激光显示领域存在巨大的潜力。

激光显示产业当前正处于产业化前期,尚未形成垄断性的国际分工和技术标准。作为显示产品的生产大国和消费大国,我国应抓住机遇,迎接挑战,加快激光显示产业化的进程。从专利的角度看,应加强知识产权保护,规划适当的专利战略,提高专利的授权量,加强 PCT 专利申请质量,有意识地抢占国外市场。

参 考 文 献:

[1] 王延伟,毕勇,王斌,等.大屏幕激光投影与电视[J]. 物理,2010,39(3):232-237.
[2] 许祖彦.激光显示——新一代显示技术[J]. 激光与红外,2006,36(1):737-741.
[3] 史波.专利信息分析的思路及其报告撰写要点[J]. 专利文献研究,2007,(3):1-3.
[4] 张岳,郝丽,柳华,等.激光显示的原理与实现[J]. 光学 精密工程,2006,14(3):402-406.



可与国际单位制并用的我国法定计量单位

量的名称	单位名称	单位符号	换算关系和说明
时间	分	min	1 min=60 s
	[小]时	h	1 h=60 min=3 600 s
	日,(天)	d	1 d=24 h=86 400 s
[平面]角	[角]秒	"	1 "=(1/60) '=(π /648 000) rad
	[角]分	'	1 '=(1/60) °=(π /10 800) rad
	度	°	1 °=(π /180) rad
质量	吨	t	1 t=10 ³ kg
	原子质量单位	u	1u≈1.660 540×10 ⁻²⁷ kg
旋转速度	转每分	r/min	1 r/min=(1/60) s ⁻¹
体积	升	L,(l)	1 L=1 dm ³ =10 ⁻³ m ³
能	电子伏	eV	1 eV≈1.602 177×10 ⁻¹⁹ J
级差	分贝	dB	
线密度	特[克斯]	tex	1 tex=10 ⁻⁶ kg/m=1 g/km
面积	公顷	hm ²	1 hm ² =10 000 m ²
长度	海里	n mile	1 n mile=1 852 m(只用于航行)
速度	节	kn	1 kn=1 n mile/h=(1 852/3 600) m/s(只用于航行)