

文章编号: 1672-8785(2013)06-0010-05

国内外光通信专利分析

周 成¹ 孔佳薇²

(1. 上海集信知识产权代理有限公司, 上海 200063;

2. 上海市浦东生产力促进中心, 上海 201203)

摘 要: 在新科技突飞猛进的今天, 光通信新技术、新产品日新月异, 光纤光缆及通信电缆技术必将获得前所未有的巨大发展。从国内外专利分析的角度对国内外光通信产业发展趋势进行了分析研究。

关键词: 光通信; 专利分析

中图分类号: TN915 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3969/j.issn.1672-8785.2013.06.02

Analysis of Optical Communication Patents at Home and Abroad

ZHOU Cheng¹, KONG Jia-wei²

(1. Shanghai Jixin Intellectual Property Co., Ltd., Shanghai 200063, China;

2. Shanghai Pudong Productivity Center, Shanghai 201203, China)

Abstract: With the rapid development of new technologies, new optical communication techniques and products are emerging in an endless stream. The optical cable and communication cable techniques will obtain unprecedented tremendous development in the future. The development trend of optical communication industry is analyzed from the point of view of the patents at home and abroad.

Key words: optical communication; patent analysis

0 引言

光通信因其频带宽、容量大、中继距离长、抗干扰性强、保密性强等特点得到飞速发展。20 世纪 90 年代以来, 光通信已成为各国电信业务传输的主要手段。到 2000 年底, 全世界光纤用量累计已达 3 亿公里, 光传输系统设备的市场规模超过 110 亿美元。国际上, 光通信产品制造业已实现集约化大生产, 主要产品的生产集中于十几家大公司手中。1999 年全球光纤产量约 6700 万公里, 仅康宁、朗讯、阿尔卡特三大公司就占了总产量的 60%。在光传输系统设备方面, 阿尔

卡特、北方电信和朗讯三公司占据了 50% 的市场份额^[1]。

光通信产业涉及的技术领域较为广泛, 包括光电子、微电子、计算机和通信等产业, 因此产业链条很长。一般而言, 光通信产业包括了从上游的光纤光缆到终端的光接入网等环节, 从产业链的角度可以划分为四个部分: 光纤光缆、光通信器件、光网络模块和光网络设备^[2]。

20 世纪 30 年代前, 通信传输设备基本上是通过铁线、铜线、铜包钢线、平衡电缆和同轴电缆等传输信号的。由于这些线材具有容量和传输距离有限的先天不足, 很快它们成为了通信

收稿日期: 2013-05-03

作者简介: 周成(1958-), 男, 上海人, 本科, 主要从事专利代理及研究。

E-mail: zc.sh@qq.com

发展的瓶颈。1966年7月,世界著名的华裔专家高锟博士在英国发表了一篇题为“光频纺介质纤维表面波导”的论文,创造性地提出了用玻璃制成损耗为20 db/km的光纤,以支持长距离、大容量信息传输的思想,这一年被认为是光纤通信元年。经过50多年的发展,光纤通信已是各种通信网的主要传输方式,欧美等发达国家已经把光通信放在了国家发展的战略地位。现在光纤的使用已不只限于陆地,光缆已广泛铺设到了大西洋、太平洋海底,这些海底光缆使得全球通信变得非常简单快捷。现在不少发达国家又把光缆铺设到住宅前,实现了光纤到办公室和家庭的接入^[3]。

上世纪70年代,国外的低损耗光纤获得突破以后,我国从1974年开始了低损耗光纤和光通信的研究工作,并于上世纪70年代中期研制出低损耗光纤和室温下可连续发光的半导体激光器。1979年分别在北京和上海建成了市话光缆通信试验系统,这比世界上第一次现场试验只晚了两年多。这些成果是我国光通信研究的良好开端,并使我国成为当时少有的拥有光缆通信系统试验段的几个国家之一。到上世纪80年代末,我国的光通信的关键技术已达到国际先进水平。目前,我国已经形成了较完整的光通信产业体系,涵盖了光纤、光传输设备、光源与探测器件和光电器件等领域。

1 国外光通信专利技术发展态势

截止2011年12月31日,通过Derwent手工代码与关键词组配、限定学科范围等手段,在Derwent世界专利索引和专利引文数据库中共检索到专利族41711条数据(提取自2000年开始申请的专利数据)。

1.1 总体发展态势

图1中,蓝色曲线表示年度专利申请的数量,由于我们采集的数据为已经公开的专利数据,而专利从申请到公开有时滞,因此2010-2011年的数据并未反映实际申请数。由图1可知,近10年内,国外光通信专利申请比较活跃。每年均有数千专利在申请,尤其是从2002年开始,

申请数量增长较快。2006年以后,申请数量有所下降,但依然保持一定的平稳。

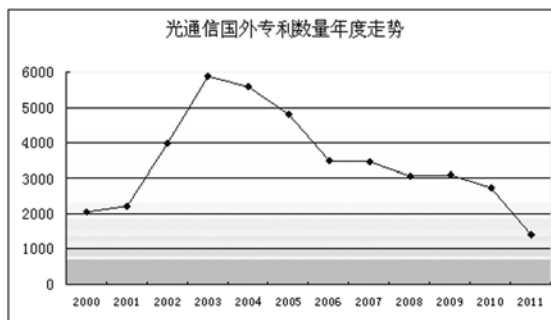


图1 光通信国外专利数量的年度走势

1.2 主要专利权人

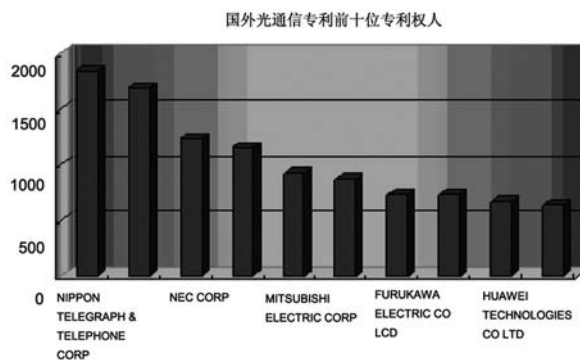


图2 光通信国外专利前十位专利权人

光通信主要申请人全球排名如图2所示。依据数量高低,排名依次为:日本电信电话株式会社、富士通、NEC、住友电气、三菱电气、京瓷、古河电工、朗讯、华为、松下电器。由企业排名可知,日本在光通信技术上占据重要地位。在全球专利申请人排名前十位的企业中,日本公司占到8家,其实力可见一斑。此外,国内华为公司也具竞争实力,在前十名中名列第九位。

1.3 光通信技术的研发重点和热点

采用Aureka软件的数据挖掘功能绘制技术的重点和热点分布地形图(如图3)。图中等高线山脉表示国际技术的研发重点,其重要程度用颜色加以区分,由浅咖啡色、灰色到白色,依次增强。由图可知,在光通信领域中,国际上对波长多路输出、网络终端、网络连接、光纤、接收设备等技术进行了重点研发。

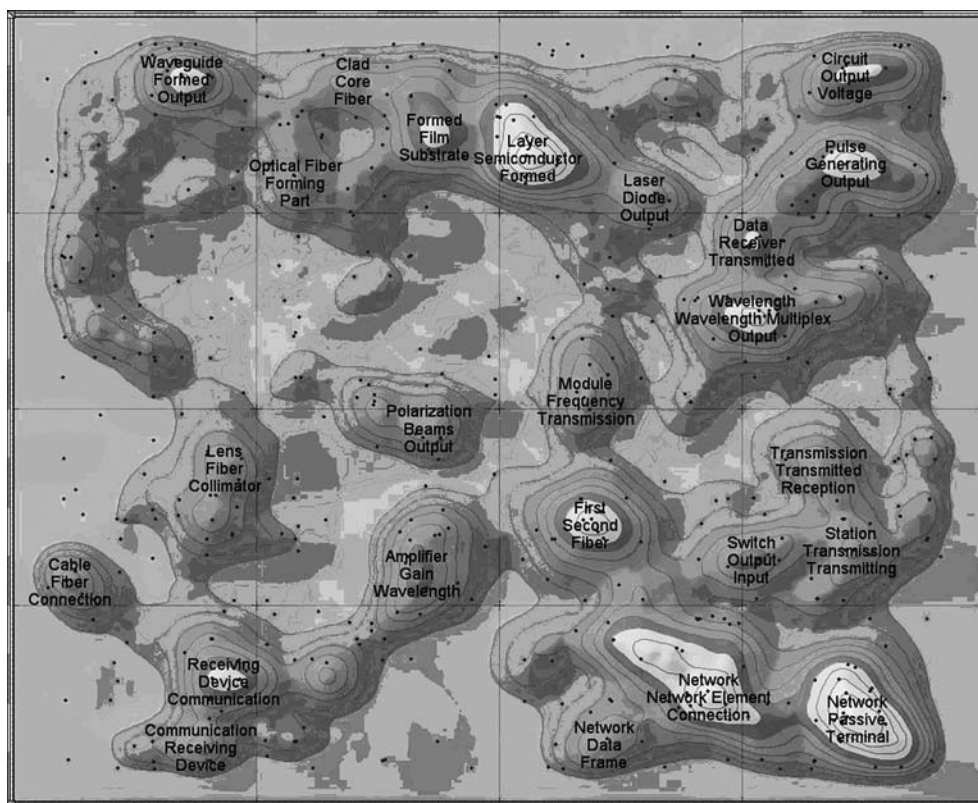


图 3 光通信国际专利技术的研发重点和热点分布图

2 国内光通信专利技术的发展态势

截止 2011 年 12 月 31 日, 通过中国中献智泉的专利信息分析系统, 利用关键词、IPC 分类号等组配手段, 共提取中国专利数据 9038 条。经过人工筛选、增加, 最终获得中国专利数据 6563 条。

2.1 总体趋势

图 4 中, 蓝色曲线表示年度专利申请的数量, 红色曲线表示年度专利公开的数量。由于采集的数据为已经公开的专利数据, 而专利从申请到公开一般需要 18 个月的时间, 因此 2010-2011 年的数据并未反映实际申请数。由图 4 可知, 我国光通信专利申请始于 20 世纪 80 年代, 在之后的 20 年时间里申请量较少, 没有大量的发展。大规模申请从本世纪初开始, 尤其是 2001 年增长比较显著, 这一迅猛发展势头一直持续至今。

2.2 技术生命周期

专利的技术生命周期符合不同技术发展阶段中专利件数与专利申请人数的一般性的周期

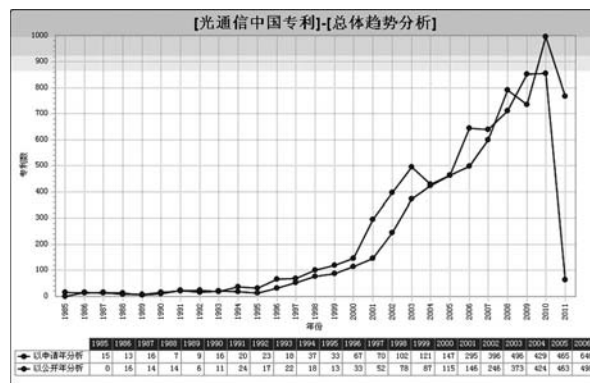


图 4 光通信中国专利数量的年度走势

性规律。第一阶段为技术萌芽阶段。在该阶段, 厂商进行技术投入的热情不高, 专利申请量和专利申请人的数量都不多。第二阶段为技术成长阶段。在该阶段, 或是产业技术有了突破性的进展, 或是生产厂家根据市场价值的判断, 花大力气进行研发, 该阶段的专利申请量和专利申请人数会急剧上升。第三阶段为技术成熟阶段。此时除少数厂商外, 大多数生产厂家已经不再投入研发力量, 也没有新的厂家愿意进入该

市场,此时专利申请量以及专利申请人数的增加趋势逐渐趋缓。第四、五阶段为技术瓶颈期。该阶段,产业技术研发或是因为遇到技术瓶颈难以突破或是因为产业发展过于成熟而趋于停滞,专利申请量以及专利申请人数逐步减少。

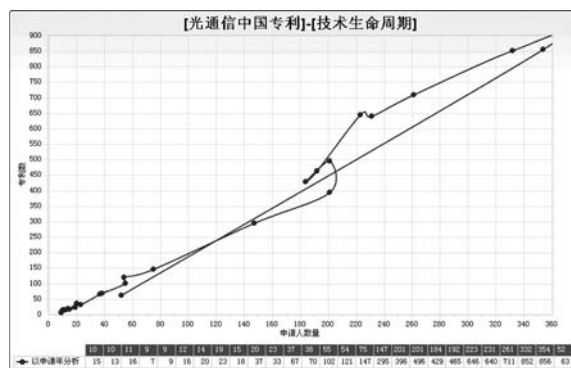


图5 光通信中国专利技术的生命周期

从图5所示的光通信技术生命周期图可以看出,从1989年开始到1998年,光通信专利数量和申请人数较少且增长缓慢。此阶段为技术萌芽阶段,企业进入意愿低,专利申请数量和申请人数均很少。从2003年开始,光通信技术专利的数量和申请人数开始迅速增加,大量申请人进入该领域进行技术研发。这一阶段技术进入了技术成长阶段。目前,光通信技术仍然处于成长期。

2.3 主要环节分布

图6为我国光通信专利产业链上四个环节的分布情况。由图中可以看出,光网络设备与光通信器件在我国申请了较多的专利。相比之下,光纤光缆与光网络模块方面的专利较少。这与

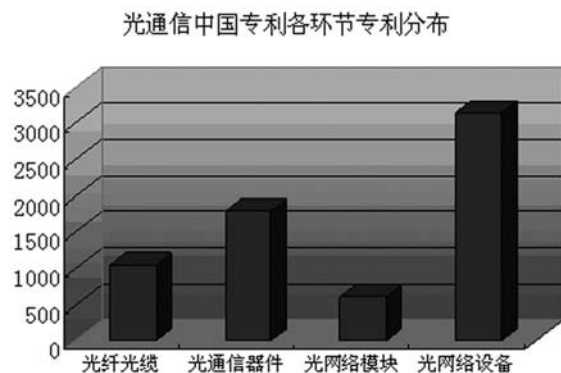


图6 光通信中国专利各环节的专利分布

我国的光纤及光网络模块产品技术落后于国外的现状较为吻合。

2.4 主要申请人分布

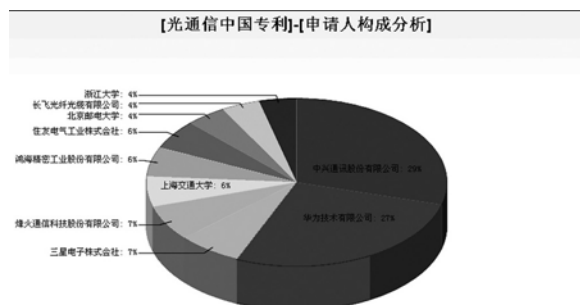


图7 中国光通信专利申请人前十名

由图7可知,国内两大通信巨头中兴通讯、华为申请的中国专利数量明显领先于排名在其后的企业。企业与高校数量在前十名中的比重为7:3。可见,企业依然是该领域的申请主体。

平均专利年龄是指所有专利的申请日到检索日的平均年数。数值越小说明申请的专利越新,也就是说近期在该领域比较活跃。由图7可知,国内知名企业的平均专利年龄在3~5年左右。日本、韩国的平均专利年龄较长,在6~9年左右。由此可知,国内中兴通讯以及华为等公司近期在该领域比较活跃。

2.5 主要申请国家分布

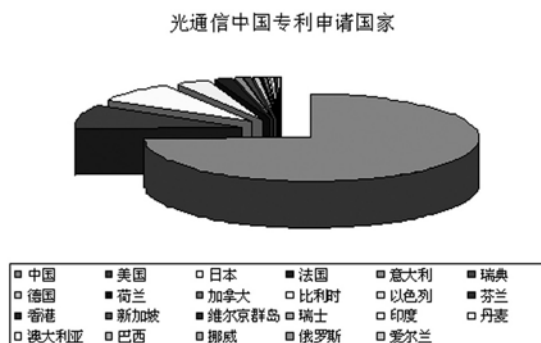


图8 光通信中国专利申请国家分布

由图8可知,在该领域的专利申请中,除中国之外,来华申请较多的国家包括美国、日本、法国、意大利等。这与朗讯、康宁、住友、日立、阿尔卡特等一些著名大公司在中国无不有密切的关系。

表 1 光通信中国申请人前十名研发能力比较

申请人	专利所属国家	专利件数	占本主题专利百分比	申请人研发能力比较		
				活动年期	发明人数	平均专利年龄
中兴通讯股份有限公司	CN[543]	543	8.27%	9	480	3
华为技术有限公司	CN[505]	505	7.69%	11	547	5
三星电子株式会社	CN[129]	129	1.97%	13	180	9
烽火通信科技股份有限公司	CN[127]	127	1.94%	11	220	4
上海交通大学	CN[108]	108	1.65%	13	153	5
鸿海精密工业股份有限公司	CN[106]	106	1.62%	11	88	6
住友电气工业株式会社	CN[105]	105	1.60%	21	193	9
北京邮电大学	CN[81]	81	1.23%	13	214	4
长飞光纤光缆有限公司	CN[76]	76	1.16%	12	86	5
浙江大学	CN[75]	75	1.14%	10	95	4

2.6 申请省市分布

由图 9 可知,国内申请前五位的省市分别为广东省、上海市、北京市、江苏省、湖北省。这五个省市分别有一些代表申请人:广东的华为、中兴通信;上海的交大、贝尔;北京的北邮;江苏的长飞光纤光缆、亨通;湖北的烽火。可见,上海、北京主要以高校研发为主,专利转向产业化稍困难;而广东、江苏、湖北以企业本身研发为主,因此有利于产业化。

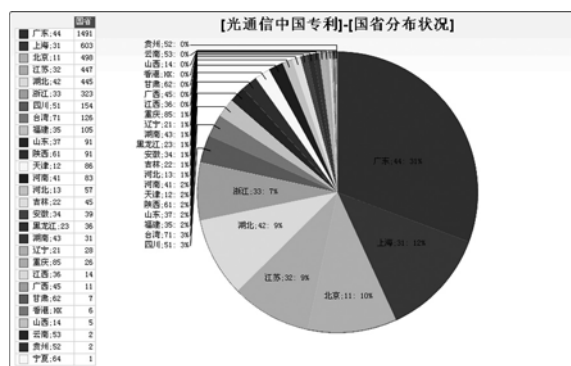


图 9 光通信中国专利申请的地区分布

3 国内外专利分布及优劣总结

3.1 时间分布

从时间分布上看,近十年来,国内外光通信领域申请了大量的专利,较之上世纪末 20 年,数量显著增加,这一迅猛势头一直持续至今。

3.2 地域分布

从地域分布上看,光通信领域的研发主要集中在日本、美国、法国、中国、韩国等国家。它们是研发活动最为活跃的几个国家。其中,从国外专利申请情况来看,日本企业的专利申请非常活跃。

3.3 技术分布

3.3.1 光纤光缆

在上游光纤光缆部分,我国与国外尚有较大差距。具体而言,国外专利侧重光纤传输机理与光纤结构的创新、光传输质量的提高、光传输距离的延长、光传输容量的扩展、光纤预制棒和光纤加工工艺的创新与改进。我国专利大部分集中于光缆结构与装配,技术的原创度很弱。

3.3.2 光通信器件

在该环节上,我国多数光通信器件产品的研发水平已接近于发达国家,主要体现在波分复用器和光放大器等产品之上。与外国的差距主要体现在发光器件、光耦合器等核心元件上。

3.3.3 光网络模块

在光网络模块上,我国专利申请的内容主要集中在技术水平较低的外围元件方面,如尾纤、热电致冷器和温控电路等。高端的模块专利和核心元件技术大部分均为外国申请。其中,光模块芯片技术完全为国外企业所掌握。

(下转第 28 页)