

技術と知財に優れたはずの日本企業が大量普及のステージになると市場撤退している。オープン国際分業が大規模に起きる半導体等の電子機器では、技術イノベーションの成果がそのまま利益に結びつかない。新技術・製品を開発して市場を創り勝ち抜くためには、Openにする領域とCloseにして守るべき領域を明確にし、強み技術を生かしつつ他国に先駆けて標準化を進める知財戦略が不可欠であり、プロジェクトや企業の事業推進リーダーの知財マネジメントが重要となる。

先行アイデアの特許や改良特許が出され、その中の幾つかが必須特許となる。知財戦略を怠れば、特許権期間の20年が経過し満了した特許技術は自由技術となり、ライバル企業が関連特許を多数出願して参入し、新たな市場が開拓される。その一例と見なせる教訓を最先端リソグラフィ技術である液浸ステッパー特許 (US4480910) の引用特許分析 (FCAマップ) と開発動向とから追ってみた。他山の石として、先端技術の研究開発者の参考になれば幸いである。

光源方式等	g線		i線		KrF		ArF		ArF+Wet		ArF+Wet Dp他		EUV	
λ [nm] (露光波長)	436	436	365	365	248	248	193	193	193	193	193	193	13.5	13.5
NA (露光光学系の開口率)	0.3	0.65	0.45	0.65	0.55	0.86	0.68	0.93	0.85	1.35	1.35	1.4	0.25	0.45
κ (プロセス等に関するファクタ)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.25	0.2	0.5	0.5
R [nm] (最小線幅) (Rayleigh式 $R = \kappa \cdot \lambda / NA$)	727	335	406	281	225	144	142	104	114	71	36	28	27	15
量産機出荷時期【年】	1980		1989		2001		2004		2006					

← 特許権期間20年 →

出願人	年次	1982	1990	1995	1996	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	小計	1	1	1	1	1	24	81	96	96	98	76	38	56	87	36	38	43	22	4	0
日立 (US4480910)	1	1																			
ニコン	359						1	5	50	62	74	23	17	22	25	17	32	20	9	2	
ASML	352						12	64	38	28	16	43	14	28	56	12	6	20	13	2	
Carl Zeiss	34						4	6	1		2	6	3	2	2	5		3			
TSMC	12					1		4	2	1	1			1	2						
富士フイルム	13								1	1	1	3	4	2	1						
キヤノン	6			1	1			1	1		2										
Advanced Micro Devices	4						4														
東京エレクトロン	3								1	1				1							
フィリップス	2						2														
Air Products and Chemicals	2								1		1										
Crosfield Electronics Ltd	1		1																		
Micronic Laser Systems AB	1						1														
Rochester	1								1												
オリンパス	1									1											
サムスン	1											1									
栗田工業	1														1						
個人	6							1		2	1					2					
総計(共願18件含む)→	800																				

Results of Search in US Patent Collection db for: 4480910: 782 patents [2017/4/3時点]

液浸ステッパー-開発例(出荷)→

ASML 1世代機 AT1150i	ASML 2世代機	ASML 3世代機	ASML 4世代量産機 XT1700i	ASML 5世代機 TWINS CAN XT1900i	ASML NSR-S609B	ASML NSR-S610C	ASML NSR-S620	ASML TWINS AN NXT1900i	ASML TWINS AN NXT1950i	ASML TWINS AN NXT1960Bi	ASML TWINS AN NXT1970Ci	ASML TWINS AN NXT1980Di	ニコン NSR-S621D	ニコン NSR-S622D	ニコン NSR-S630D	ニコン NSR-S630D	ニコン NSR-S631E
-------------------	-----------	-----------	---------------------	-----------------------------	----------------	----------------	---------------	------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Immersion Lithography: Extending Optics to 50 nm and Beyond
 M. Switkes, M. Rothschild, R. Kunz, and R. Sinta, MIT Lincoln Laboratory, Lexington, MA, S.-Y. Baek, D. Cole, and M. Young, Boston University, Boston, MA (8A1 INVITED)

United States Patent 4,480,910
 Takemashi, et al. November 6, 1984
 Pattern forming apparatus

Inventors: Takemashi, Akihiro (Kokubunji, JP); Harada, Tatsuo (Fuchu, JP); Akeyama, Masamoto (Kokubunji, JP); Kondo, Yutaro (Koganei, JP); Kuroseki, Toshiaki (Tokyo, JP); Kuriyoshi, Shinji (Tokyo, JP); Hosaka, Sumio (Fuchinoji, JP); Kawamura, Yoshio (Tokyo, JP)

Assignee: Hitachi, Ltd. (Tokyo, JP)
 Appl. No.: 358436
 Filed: March 15, 1982
 Foreign Application Priority Date: Mar 18, 1981 [JP] 56-37977

図8A1; 47th EIPBN (2003年5月27~30日@Tampa)

新露光技術「液浸」が急展開 45nm向けに戦略を再構築

「45nmのリソグラフィ(露光)の光源には波長157nmのF₂レーザー」。そんな見方がここに来て急速に変わり始めている。130~65nm向けに使われてきた波長193nmのArFレーザーを45nm向けにも使う「ArF液浸」技術を採用しようという動きが出てきたからである。ArF液浸は、開口数(NA)を高められる水中でレーザー光を収束させて解像度を高める技術である。レーザー光の短波長化で解像度を高めてきた従来の流れとは一線を画す。とはいえ、F₂の芽がなくなっただけではなく、装置メーカーは両方の技術の開発を続けている。オランダASM Lithography (ASML)、キヤノン、ニコンの装置メーカー大手3社の技術戦略と共に最新情報を報告する。(橋本 哲一=テクニカル・ライター)

図は、日立製作所が1980年代に特許出願した液浸技術に関する特許明細書(米国特許番号4,480,910)の図面。

日経マイクロデバイス 2003年9月 p.61