

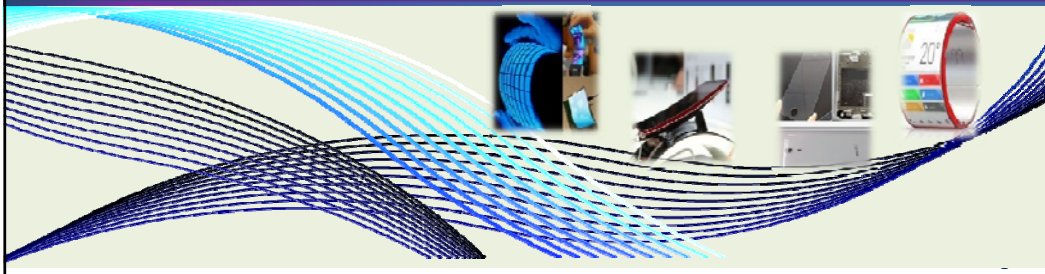
第二届纳米注塑以及金属手机外壳制程技术应用研讨会(昆山)

纳米成型技术的创新与应用

报告：王长明

单位：东莞劲胜精密组件股份有限公司

日期：2015-12-04



Contents

I 纳米成型技术的发展历史

II 纳米成型技术的创新

III E处理技术的开发与应用

IV 纳米成型技术的应用

一、纳米注塑成型技术的发展历史

1.1 什么是纳米成型技术？

纳米成型技术（NMT，即Nano Molding Technology），是在金属表面进行特殊纳米技术处理形成特定形状、一定尺寸、众多的规则纳米孔洞，并在纳米孔洞中形成一层“薄膜”，在模内注塑时，通过塑胶与这层薄膜的化学作用，使塑胶能够渗入到纳米微孔中，塑胶与金属通过千千万万的微孔的“嵌入”作用，牢固地结合成一个整体，从而达到轻、薄、小、表面处理多样化的目的，可以取代塑料嵌入金属射出、锌铝及镁铝压铸件。以纳米成型技术，可以提供一个具有价格竞争、高性能、轻量化的金-塑整合性产品。

NMT技术特点与优势

- ◆ NMT是金属与塑料通过纳米技术牢固结合成一体新型技术，不仅能够兼顾金属外观质感，而且可以简化产品结构件设计和加工。
- ◆ NMT可以用来取代传统的胶合、模内包覆射出、金属铆接等技术，以达成轻、薄、短、小的目的。



1.2 纳米成型技术的发明

JANUS 劲胜®

日本大成化成株式会社成富正徳先生发明了纳米成型技术(2002年)

以上、本契約の締結を証明するために、本契約書第6条（日本語3部、中国語3部）を作成し、本契約当事者の各代表者が署名捺印をしたうえ、各々2部ずつ保管する。

契約当事者

UNECC: 昂納電子科技股份有限公司 Chemming Mold Ind. Corp.
 代表者: 高明哲 Joe Kao
 役職: 總經理 President
 統一番号(營利事業番号): 04777186
 住所: 2F, No.27, Sec. 6 Minshyan St. Rd., Neihu District, Taipei City 114, Taiwan, R.O.C.

セントロ: 昱捷股份有限公司 Seizonic International Corp.
 代表者: 陳守權 J.C. Chen
 役職: 總經理 President
 統一番号(營利事業番号): 22731120
 住所: Metropolis ERA Headquarters, 3F, No.407 Jui-Kuang Road, Taipei 114, Taiwan, R.O.C.

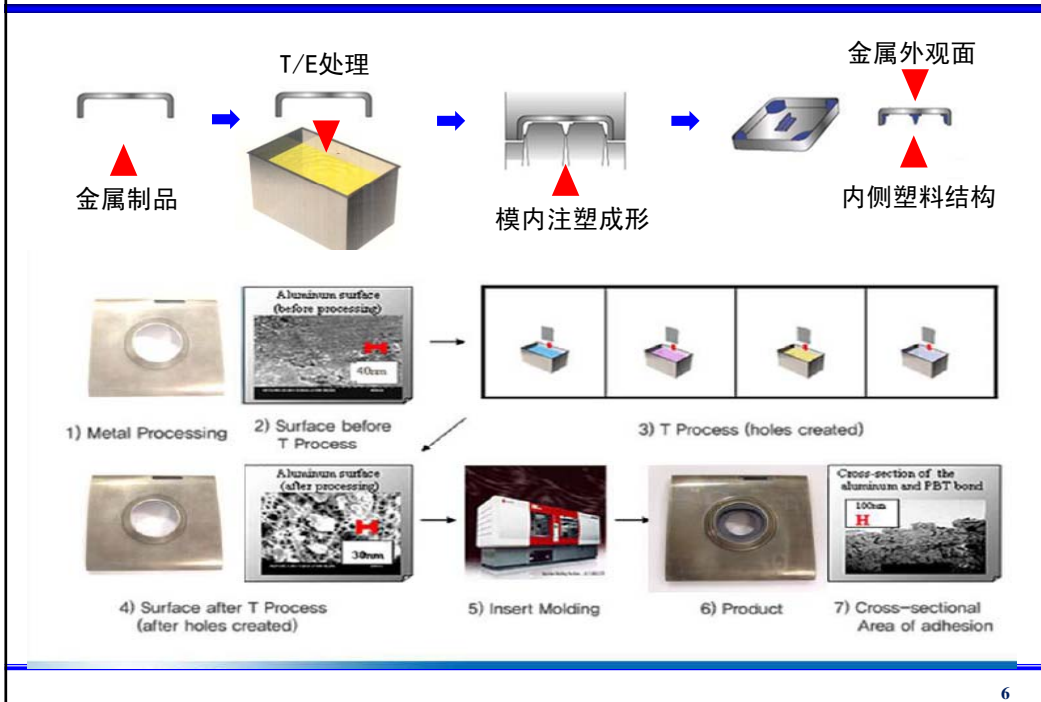
大成: 大成プラス株式会社 TaiseiPlus Co., Ltd.
 代表者: 成富正徳 Masanori Nantomi
 役職: 代表取締役社長 President
 統一番号(營利事業番号):
 住所: 〒113-0027 東京都中央区日本橋浜町1-11-8 1-11-8, Hamacho, Nishushahi, Chu, Tokyo, 103-0027

This is to certify that Metalplas Trading Company Limited is licensee of Nano Molding Technology owned by TaiseiPlus Co., Ltd., through SUMISHO METALEX CORPORATION 住高メタレックス株式会社

Kazuhiro Atsushi President of Sumiho Metalex Corp.
 Masanori Nantomi President of TaiseiPlus Co., Ltd.

Issued on: 1st December 2009 No.001

1.3 纳米成型技术的工艺流程 (unec资料) JANUS 劲胜®



1.4 纳米孔洞的形成机理(uneec资料)

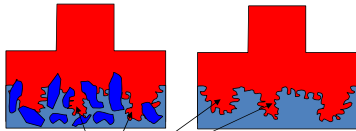
JANUS劲胜®

T处理的关键两个酸处理程序如右：

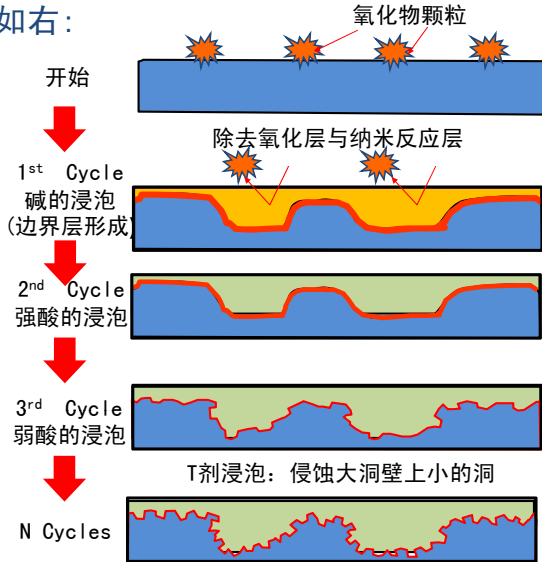
酸制程主要目的就是形成”珊瑚礁”结构的纳米级大孔洞、小孔洞，并将T剂保留于孔洞中，排除其内的空气。

锚栓效应

树脂组合物的熔体(如下图橘色)，通过高压或化学反应进入金属(蓝色或浅蓝色)构成的纳米孔洞中，产生如船锚抛入水中栓住底材的效果，形象地称之为锚栓效应。



锚栓效应的位置

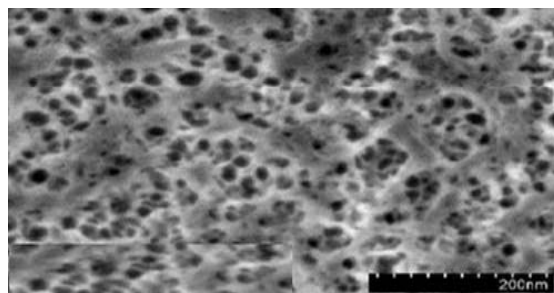
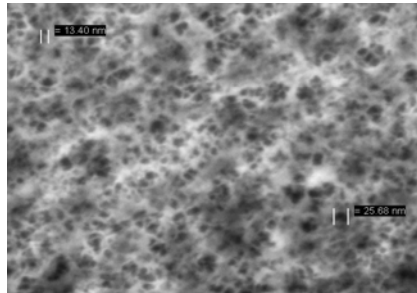
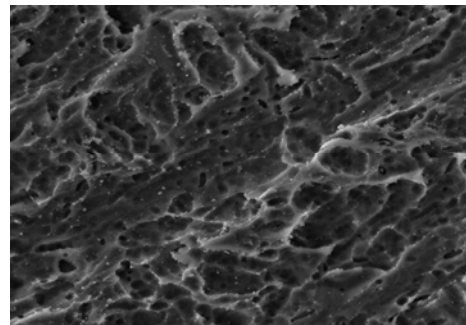
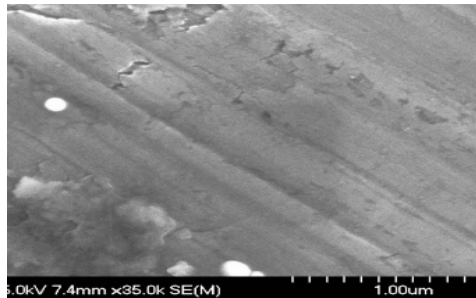


7

1.5 铝合金表面扫描电镜图片

JANUS劲胜®

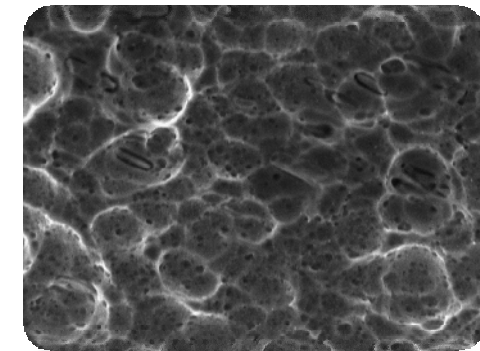
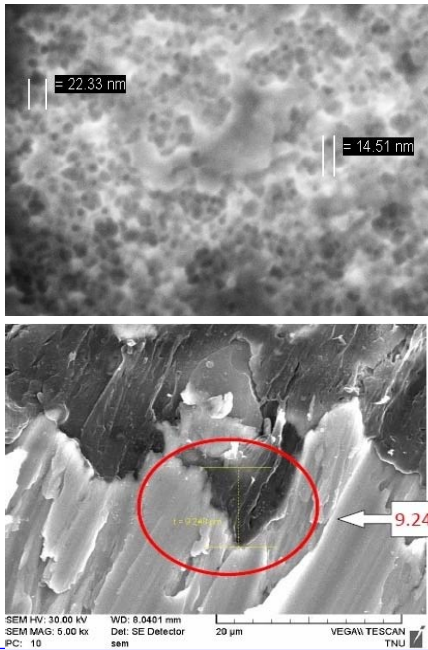
铝合金进行T/E处理前后的扫描电镜



8

1.5 铝合金表面扫描电镜图片

JANUS劲胜®



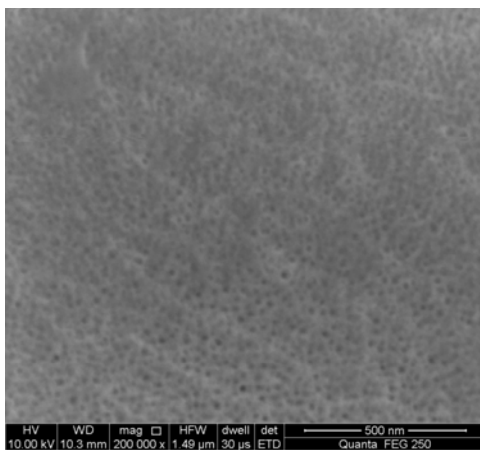
T/E处理后, 在金属表面会形成的直径为100-300um之间微米孔洞, 在这些微孔的内部, 还形成无数尺寸为20-40nm的纳米孔洞, 均匀分布在在微孔(100~300nm)的墙壁上, 需要放大至少5万倍才能肉眼观察到。

9

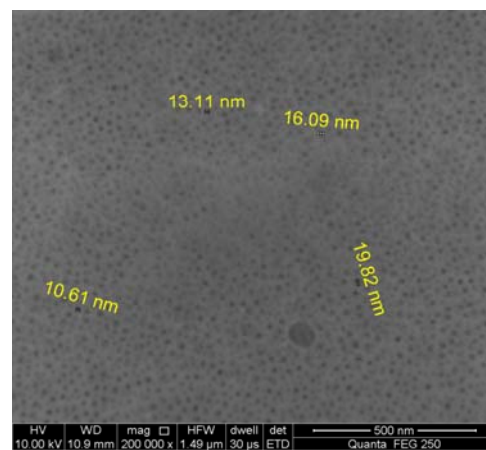
1.5 铝合金表面扫描电镜图片

JANUS劲胜®

6063铝合金E处理后的扫描电镜



7003铝合金E处理后的扫描电镜



两张电镜图片比较: 6063铝合金E处理后的微纳米孔比7003铝合金要多, 而且深和均匀。

10

1.6 NMT技术对金属材料的选择性

JANUS 劲胜®

材质	商品牌号推荐
铝及其合金	1000-7000系列、ADC-12、DCN (劲胜)
镁及其合金	AZ-31B、AZ-91D
铜及其合金	C5191、C110, C1020, KFC5, CAC16, KLF194
不锈钢	SUS-304 、 SUS-316、17-4PH (MIM)
钛及其合金	KSTI、KS40

常用的铝合金是6063、6013、7003、7075

11

1.6 NMT技术对金属材料的选择性

JANUS 劲胜®

常用的铝合金主要成分

合金 牌号	元素及含量，%									
	Zn	Mg	Cu	Si	Fe	Zr	Mn	Ti	Cr	AL
7075	5.1-6.1	2.1-2.9	1.2-2.0	0.4	0.5		0.3	0.2	0.18-0.28	余量
7003	5.0-6.5	0.5-1.0	0.2	0.3	0.35	0.05-0.25	0.3	0.2	0.2	余量
6013	0.25	0.8-1.2	0.6-1.1	0.6-1.0	0.5		0.2-0.8			余量
6063	0.1	0.45-0.9	0.1	0.2-0.6	0.35		0.1	0.1		余量
5052	0.1	2.2-2.8	0.1	0.25	0.4		0.1		0.15-0.35	余量
ADC12	1	0.3	1.5-3.5	9.6-12	0.6-1	0.5	0.5	0.3		余量

12

1.6 NMT技术对金属材料的选择性

JANUS劲胜

E处理6063铝合金与塑胶结合强度

序号	日期	铝合金型号	PPS型号	拉伸强度(N)	结合力(MPa)	备注
1	2015-1-6	6063	进口(一) PPS	1367	27.34	断胶
2				1361	27.22	断胶
3				1400	28.00	断胶
4				1392	27.84	断胶
5				1391	27.82	断胶
6				1380	27.60	断胶
7				1362	27.24	断胶
平均值				1379.00	27.58	
序号	日期	铝合金型号	PPS型号	拉伸强度(N)	结合力(MPa)	备注
1	2015-1-9	6063	进口(二) PPS	1352	27.04	断胶
2				1395	27.90	断胶
3				1363	27.26	断胶
4				1352	27.04	断胶
5				1315	26.30	断胶
6				1354	27.08	断胶
7				1339	26.78	断胶
平均值				1352.86	27.06	

13

1.6 NMT技术对金属材料的选择性

JANUS劲胜

E处理7075铝合金与PPS和PBT结合强度

测试时间:

2015-8-6

序号	塑胶原料	金属原料	结合力(N)	是否断胶
1	进口暗银PBT	7075铝合金	1163	是
2	进口暗银PBT	7075铝合金	1145	是
3	进口暗银PBT	7075铝合金	1219	是
4	进口暗银PBT	7075铝合金	1203	是
5	进口暗银PBT	7075铝合金	1176	是
6	进口暗银PBT	7075铝合金	1185	否
7	进口暗银PBT	7075铝合金	1244	是
8	进口暗银PBT	7075铝合金	1255	否
9	进口暗银PBT	7075铝合金	1175	是
10	进口暗银PBT	7075铝合金	1242	是
结合力平均值			1201	
结合强度平均值(MPa)			24.0	
序号	塑胶原料	金属原料	结合力(N)	是否断胶
1	PPS(D)	7075铝合金	1267	是
2	PPS(D)	7075铝合金	1246	是
3	PPS(D)	7075铝合金	1259	是
4	PPS(D)	7075铝合金	1243	是
5	PPS(D)	7075铝合金	1262	是
6	PPS(D)	7075铝合金	1185	是
7	PPS(D)	7075铝合金	1171	是
8	PPS(D)	7075铝合金	1231	是
9	PPS(D)	7075铝合金	1246	是
10	PPS(D)	7075铝合金	1240	是
平均值			1235	
结合强度平均值(MPa)			24.7	

14

1.7 NMT技术对塑胶材料的选择性

JANUS 劲胜

材质	商品牌号	制造商
PPS类	SGX-120	东曹
	SGX-140	东曹
	F458A、A673ML068	宝理
	A504X90	东丽
	NMT935系列	华力兴
PBT类	BD-021	东曹
	1101GX54, 2107GX01	东丽
	G73110(亮银) G51772(暗银) B6486(金色)	三星
	NMT835系列	华力兴

◆PA类材料也可以做NMT注塑材料，但是，经过后续阳极氧化表面处理时变色发黄。

◆PPS一般只能做成深色，很难做浅色，PBT可以做浅色。

◆为了防止塑料的膨胀收缩速度高于金属，会添加部份的纤维如玻璃纤维、碳纤维等，添加比例一般20-50%，使塑料材料的热膨胀收缩与金属相近。

◆劲胜精密与深圳华力兴联合研究得出PPS或者PBT的碳纤维复合材料与E处理的铝合金结合强度低于玻璃纤维复合材料。

15

1.7 NMT技术对塑胶材料的选择性

JANUS 劲胜

PBT和PPS纳米注塑的综合性能对比

性能	PPS	PBT
结合力	比PBT优秀10%-20%	
价格	大约 200元/kg	大约80元/kg左右
刚性	比较优秀，因为PPS跟金属热膨胀系数接近	若要达到同等的刚性，需要加比较多的玻纤
韧性	比PBT好很多	
颜色	深色，阳极氧化后颜色容易变黄	浅色，阳极氧化后颜色稳定性更好
成品天线信号测试		优于PPS
配色	一般	PBT可配色功能好

胶粒	颜色	玻纤	退火温度
PPS F458A	BLACK	35%	170℃ 1H
PPS 5120	WHITE	20%	150℃ 2H

16

1.7 NMT技术对塑胶材料的选择性 (T处理) JANUS劲胜®

不同牌号PPS材料纳米注塑的**结合力性能比较 (T处理) (测试方法一)**

序号	拉拔力 (N) 和结合强度 (MPa)		
	PPS (进口1)	PPS (进口2)	华力兴PPS
1	952	1024	989
2	838	1037	1045
3	855	1050	1012
4	952	1034	1056
5	912	973	996
6	968	901	987
7	958	966	1042
8	903	1094	1066
9	903	1081	963
10	999	1088	969
平均值	924	1025	1013
结合强度 (MPa)	18.48	20.50	20.26

17

1.7 NMT技术对塑胶材料的选择性 (E处理) JANUS劲胜®

不同牌号PPS材料纳米注塑的**结合力性能比较 (E处理) (测试方法二)**

序号	拉拔力 (N) 和结合强度 (MPa)		
	PPS (进口1)	PPS (进口2)	华力兴PPS
1	2022	1988	2108
2	1986	2122	2096
3	2011	2048	2019
4	2109	1966	1965
5	1994	1869	1971
6	1982	1943	1948
7	1934	1911	1991
8	1925	1879	1982
9	2088	2100	2105
10	2041	2011	2129
拉拔力平均值 (N)	2009	1984	2031
结合强度 (MPa)	40.2	39.2	40.6

18

1.7 NMT技术对塑胶材料的选择性 (华力兴报告) JANUS劲胜®

不同牌号PPS/PBT材料纳米注塑的结合力性能比较 (E处理) (测试方法一)

检测项目	日本某品牌 (PPS)	华力兴 (PPS) NMT935	日本某品牌 (PBT)	华力兴 (PBT) NMT835
拉伸强度 (MPa)	109	108	88	92
断裂伸长率 (%)	6	6	8	9
弯曲强度 (MPa)	160	155	141	140
弯曲模量 (MPa)	7598	7969	6735	7136
冲击强度 (KJ/m)	14.19	15.53	17.03	15.9
结合强度 (MPa)	22.5	24.1	18.8	21.0
熔融指数 (g/10min)	21.4	38	1.63	3-5

19

JANUS劲胜®

二、纳米成型技术的创新

20

2.1.1 NMT技术的发明创新-T处理技术

JANUS劲胜

日本大成公司发明T处理技术（2002-2011申请中国专利，技术不断创新）

序号	专利名称	申请号	申请日	申请人	状态	授权公告日
1	铝合金与树脂的复合体及其制造方法	CN02805359.1	2002-07-17	大成普拉斯株式会社	有权	2006-02-01
2	铝合金与树脂的复合体及其制造方法	CN200380102886.0	2003-11-07	大成普拉斯株式会社	有权	2010-12-29
3	铝合金与树脂组合物复合体及其制造方法	CN200380104500.X	2003-11-07	大成普拉斯株式会社	有权	2010-06-09
4	金属与树脂的复合体及其制造方法	CN200680054706.X	2006-05-25	大成普拉斯株式会社	有权	2012-07-04
5	金属和树脂的复合体及其制造方法	CN200680043789.2	2006-10-04	大成普拉斯株式会社	有权	2010-12-08
6	铝合金与树脂的复合体及其制造方法	CN200680046075.7	2006-12-07	大成普拉斯株式会社	有权	2012-05-30
7	金属与树脂的复合体及其制造方法	CN200780038516.3	2007-10-16	大成普拉斯株式会社	有权	2012-11-14
8	高耐蚀性复合体的制造方法	CN200780045111.2	2007-12-05	大成普拉斯株式会社	有权	2013-11-06
9	金属和树脂的复合体及该复合体的制造方法	CN200780047587.X	2007-12-21	大成普拉斯株式会社	有权	2013-05-01
10	金属和树脂的复合体	CN201210277461.4	2007-12-21	大成普拉斯株式会社	有权	2015-09-23
11	金属和树脂的复合体及其制造方法	CN200780048269.5	2007-12-28	大成普拉斯株式会社	有权	2014-06-25
12	铝合金复合体及其接合方法	CN200880008157.1	2008-03-12	大成普拉斯株式会社	驳回	/
13	铝合金复合体及其接合方法	CN201410043074.3	2008-03-12	大成普拉斯株式会社	审中-实审	/
14	钢材复合体及其制造方法	CN200880017753.6	2008-05-28	大成普拉斯株式会社	有权	2013-05-22
15	金属和树脂的复合体及其制造方法	CN200880024701.1	2008-07-17	大成普拉斯株式会社	有权	2014-09-03
16	金属树脂复合体及其制造方法	CN201180056794.8	2011-11-25	大成普拉斯株式会社	有权	2015-07-01

21

2.1.2 NMT技术的发明创新-C处理技术

JANUS劲胜

日本Corona公司2010年申请美国专利并申请PCT，此专利转让给台湾的德钦股份公司，在东莞勤德公司建了C处理生产线。美国专利是关于铝合金与树脂结合的技术，勤德公司2013年申请了镁合金与树脂结合的发明专利。

名称	镁材与树脂零件的复合品及其制造方法
申请号	201380040890.2
申请日	2013-07-25
申请人	东莞勤德五金制品有限公司
发明人	田中刚;渡边康弘;锅仓利行
法律状态	实质审查
实质审查生效	2015-5-27

US007841577B2

(12) United States Patent Yamaguchi et al.	(10) Patent No.: US 7,841,577 B2
	(45) Date of Patent: Nov. 30, 2010
(54) COMPOSITE OF ALUMINUM MATERIAL AND SYNTHETIC RESIN MOLDING AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME	(58) Field of Classification Search — 249/114.1-116, 249/134-135, 425/812, 522, 542; 264/338, 264/328, 16, 274; 205/106, 324, 50; 106/38.2, 106/38.22, 38.3; 428/304.4, 308.4, 340.4, 428/410, 472.2, 613, 626, 650, 654, 689, 428/702, 935
(75) Inventors: Takashi Yamaguchi, Fujisawa (JP); Minobu Yamaguchi, Fujisawa (JP); Akiko Uematsu, Kitakoma-gun (JP); Masao Yamaguchi, Yokohama (JP); Yasuo Yamaguchi, Yokohama (JP)	See application file for complete search history.
(73) Assignee: Corona International Corporation, Fujisawa-shi (JP)	(56) References Cited
(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 369 days.	U.S. PATENT DOCUMENTS 2,647,079 A * 7/1953 Burnham — 205/175 (Continued)
(21) Appl. No.: 10/539,884	FOREIGN PATENT DOCUMENTS EP 0 866 108 A1 9/1998 (Continued)
(22) PCT Filed: Dec. 12, 2003	OTHER PUBLICATIONS Xue et al., "Evaluation of the mechanical properties of microarc oxidation coating and 2024 aluminum alloy substrate", Oct. 25, 2002, Institute of Physics Publishing, Condensat Matter 14 (2002) 10947-10952.*
(86) PCT No.: PCT/JP03/15923	Primary Examiner—Philip C Tucker Assistant Examiner—Dimple N Bodavala (74) Attorney, Agent, or Firm—Edward Angell Palmer & Dodge LLP
§ 371 (c)(1), (2), (4) Date: Jun. 16, 2005	(57) ABSTRACT
(87) PCT Pub. No.: WO2004/055248	
PCT Pub. Date: Jul. 1, 2004	

22

2.1.3 NMT技术的发明创新-E处理技术

JANUS 劲胜

劲胜精密2013年申请E处理技术发明专利，先后建立了E处理生产线和E+T处理混合生产线。

序号	专利名称	申请号	申请日	申请人	状态	授权公告日
1	一种塑胶与金属复合材料及其制造方法	201310231734.6	2013.06.09	东莞劲胜精密组件股份有限公司	有权	2015.06.03
2	铝或铝合金表面微纳米加工方法及铝或铝合金结构	201310191239.7	2013.05.21	东莞劲胜精密组件股份有限公司	有权	2014.08.06



23

2.1.4 NMT技术的发明-PMH处理技术

JANUS 劲胜

比亚迪公司2012年申请PMH处理技术发明专利（2015年9月30日授权）

序号	专利名称	申请号	申请日	申请人	发明人	状态
1	一种金属树脂一体化成型方法和一种金属树脂复合体	201210043644.X	2012-02-24	比亚迪股份有限公司	宫清、张雄、张宜虎、周维	有权
2	一种金属树脂一体化成型方法和一种金属树脂复合体	201210043648.8	2012-02-24	比亚迪股份有限公司	宫清、张雄、张宜虎、周维	有权
3	一种金属树脂一体化成型方法和一种金属树脂复合体	201210043637.X	2012-02-24	比亚迪股份有限公司	宫清、张雄、张宜虎、周维	有权



24

2.1.4 NMT技术的发明创新- PMH与E处理区别 JANUS劲胜。

BYD 的PMH处理技术发明专利与劲胜精密E处理技术发明专利共同点与不同点:

- 关键技术都是采用电化学处理工艺;
- 电化学处理工艺之后的工艺, 比亚迪的专利是在纳米孔的基础上再形成孔径更大的腐蚀孔(扩孔), 劲胜专利是用弱碱性溶液与纳米孔里的酸性溶液中和, 并且浸泡在一种能够与PPS/PBT反应的耦合剂, 使纳米孔里充满这种耦合剂;
- BYD专利没有保护PBT树脂, 以及高熔点(120-150°C)的结晶性树脂;
- BYD没有指定相应的金属。

25

2.1.5 NMT技术的发明创新- TRI处理技术 JANUS劲胜。

日本Toadenka公司发明TRI处理技术(2009-2013年申请欧洲、香港、世界和美国专利)


序号	标题	公开号	公开日	申请号	申请日	申请人	标题(翻译)	摘要(翻译)
1	RESIN-METAL BONDED BODY AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME	EP2221398A1	2010-08-25	EP08863133	2008-12-15	Toadenka Corporation	树脂-金属粘接体和方法用于生产相同	本发明公开了一种树脂-金属的粘合体的金属构件和一种热塑性树脂构件, 它具有改进粘接强度和耐久性好。本发明还公开了一种用于生产这样的一种树脂-金属粘接体的方法, 具体地公开了得到的一种树脂-金属粘接体, 它是通过一种热塑性树脂粘合的金属构件件。在这种树脂-金属粘接体, 该金属构件和所述的热塑性树脂构件结合在一起, 通过一个阳极氧化涂层具有一种厚度70-1500nm或一种阳极氧化涂层具有一种厚度在所述内和上部分。阳极氧化涂层具有一种在外表收得温度高于OH基团在0.0001-0.1%。
2	树脂金属接合物及其制造方法	HK1146597A	2011-06-24	HK11100732	2011-01-25	东亚电化株式会社	RESIN-METAL BONDED ARTICLE AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME	
3	树脂金属接合物及其制造方法	HK1146598A	2011-06-24	HK11100733	2011-01-25	东亚电化株式会社	RESIN-METAL BONDED BODY AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME	
4	RESIN-METAL BONDED ARTICLE AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME	EP2224036A1	2010-09-01	EP08861770	2008-12-15	DENSO CORPORATION; Toadenka Corporation	树脂-金属结合的产品和方法用于生产相同	本发明公开了一种树脂-金属之结合的产品, 它是改进态粘附一种树脂和一种PPS或PBT树脂。本发明还公开了一种用于生产这样的一种树脂-金属结合产品的的方法。该树脂-金属结合的产品是通过结合所得的树脂组分在表面的树脂组分通过一种树脂分粘附表面其中树脂氧化物在以下范围:10% Cu ₂ O (Cu ₂ O+CuO) 75。在制造树脂-金属结合产品进一步含有一种树脂组分中的三噁烷衍生物本发明的。侧粘附表面树脂组分。

26

2.1.5 NMT技术的发明创新- TRI处理技术

JANUS劲胜®

序号	标题	公开号	公开日	申请号	申请日	申请人	标题 (翻译)	摘要 (翻译)
5	RESIN-METAL BONDED ARTI METHOD FOR PRODUCING T					DENSO CORPORATION		
6	Resin-metal bonded article ar for producing the san							
7	RESIN- METAL BONDED BO METHOD FOR PRODUCING T							
8	RESIN-METAL BONDED ARTI METHOD FOR PRODUCING T							



US008394503B2

(12) **United States Patent**
Kuroyama et al.

(10) Patent No.: **US 8,394,503 B2**
(45) Date of Patent: **Mar. 12, 2013**

(54) **RESIN-METAL BONDED ARTICLE AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME**

(75) Inventors: **Masumi Kuroyama, Kariya (JP); Kazuo Kato, Kariya (JP); Tomonori Ishikawa, Kariya (JP); Yaeko Sasaki, Morioka (JP); Setsuko Sato, Morioka (JP); Masayuki Nakamura, Morioka (JP); Shuhei Miura, Morioka (JP)**

(73) Assignee: **Toadenka Corporation, Morioka-shi, Iwate (JP)**

(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 385 days.

(21) Appl. No.: **12/735,062**

(22) PCT Filed: **Dec. 15, 2008**

(86) PCT No.: **PCT/JP2008/072777**
§ 371 (c)(1),
(2), (4) Date: **Oct. 12, 2010**

(87) PCT Pub. No.: **WO2009/078382**
PCT Pub. Date: **Jun. 25, 2009**

(52) U.S. Cl.: **428/458; 428/457; 428/469; 428/472; 428/472.1; 427/96; 427/1126.1; 427/125.3; 427/299; 427/307; 427/327; 427/337; 256/244.11; 256/244.23; 256/245; 256/297; 256/308.2; 256/308.6; 256/308.8**

(58) Field of Classification Search None
See application file for complete search history.

(56) **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

3,918,890 A *	11/1975	Blaine	432/54
3,993,848 A *	11/1976	Feldstein	428/457
4,259,113 A *	3/1981	Nuzzi et al.	106/1,11
4,450,190 A *	5/1984	Nuzzi et al.	427/304
5,569,545 A *	10/1996	Yokono et al.	428/626
6,998,455 B1 *	2/2006	Ohta et al.	526/310
7,037,597 B2 *	5/2006	Takami	428/647

(Continued)

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

JP	62-259309 A	11/1987
JP	01-053492 *	3/1989

(Continued)

Primary Examiner — Vivian Chen
(74) Attorney, Agent, or Firm — Chapman and Cutler LLP

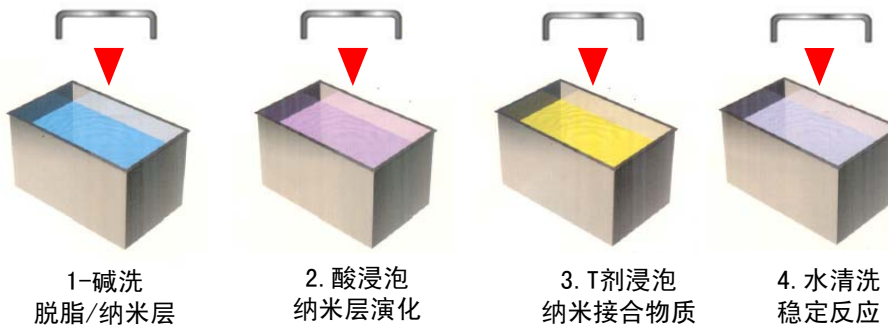
(57) **ABSTRACT**
部分-树脂接合表面的所述树脂组分。

2.2 T处理技术的流程 (uneec资料)

JANUS劲胜®

T处理简介

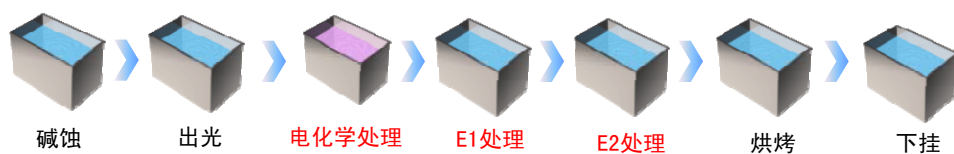
技术关键重点



“T” 为大成的英文名字Taisei的字首

2.3 E处理技术工艺介绍-工艺流程

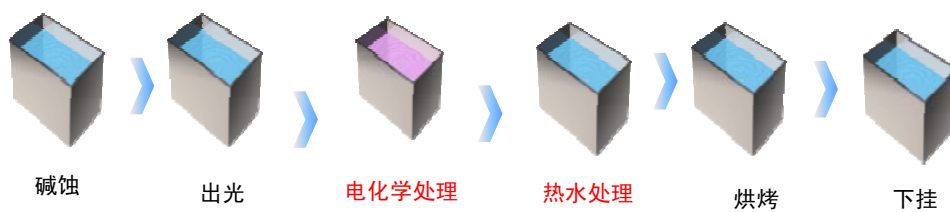
JANUS 劲胜



29

2.4 TRI处理技术工艺介绍-工艺流程

JANUS 劲胜



30

2.4 TRI处理技术工艺介绍-工艺流程 1

JANUS劲胜®

TRI-AL line式样					
NO	工程	管理项目	管理内容	追加事项	水槽数量
1	Racking	治具 挂具	材质：钛 中间 Bar 材质：黄铜(+推荐镀镍) 通电 V block 材质：黄铜		
2	脱脂	药品 浓度 溶液温度 处理时间 循环 补充 替换 DW Water 水槽材质	C-4000 40~60 g/L (건욕시 45 g/L) 50±5 度 90秒+5秒 液循环 分析溶液，基准值以下时进行补充 1次/2周 PP, SUS, NPP	设置循环Pump	1
3	2段水洗	Overflow DW Water Air 搅拌	Overflow 及补充		2
4	碱脱脂	药品 浓度	烧碱 47~53 g/L (건욕시 50 g/L)		1
5	3段水洗	Overflow DI Water Air 搅拌	Overflow 及补充		3

31

2.4 TRI处理工艺介绍-工艺流程 2

JANUS劲胜®

TRI-AL line式样					
NO	工程	管理项目	管理内容	追加事项	水槽数量
6	酸活性	药品 浓度 溶液温度 处理时间 循环 DI Water 替换 水槽材质	硫酸 9~11 ml/L 40±3 度 120秒 ± 3秒 液循环 1次/1周 PP, NPP	设置过滤Pump (1~10μm 盒子过滤)	1
7	2段水洗	Overflow DI Water Air 搅拌	Overflow 及补充		2
8	TRI-AL	药品 浓度 溶液温度 处理时间 循环 整流器 流量计 阴极bus bar 补助槽 DI Water 移动时间 液寿命 水槽材质	TRI-AL(10% 投入) 29~35 ml/L 60±3 度 15分 ± 10秒 液循环 电流SPEC：产品表面积(dm2) * 数量 * 0.8A/dm2 耐酸用 材质：钛 需要补助槽帮助整体水槽循环 TRI 处理后20秒以内移动到水洗槽 用60dm2/L 总 水槽液量*60dm2/产品表面积计算 PP, NPP	设置过滤Pump (1~10μm 盒子过滤)	5

32

2.4 TRI处理工艺介绍-工艺流程 3

JANUS劲胜

TRI-AL line式样					
NO	工程	管理项目	管理内容	追加事项	水槽数量
9	2段水洗	Overflow DI Water Air 搅拌	Overfolw 及补充		2
10	烫洗	液温度 处理时间 循环 替换 DI Water	50±3 度 30秒 ± 5秒 液循环 1次/1日	设置循环Pump	1
总水槽数量					18
11	air shower	时间 air	2分 除水分和油污	可使用脱水机	
12	温风干燥	干燥时间 干燥温度 排气 放热	80±5度 4分±10秒 设置排气设施 等待10分钟	烤箱干燥机	

33

2.5.1 激光纳米成型技术(DLAMP)

JANUS劲胜

大赛璐 (Daicel) 和大赛璐塑料工业 (Daicel Polymer) 于2014年4月7日宣布, 开发出了可使金属与树脂一体化的技术“D LAMP”。该技术在金属构件表面**照射激光**形成特殊形状, 然后将该构件放入模具进行热可塑树脂的射出成型。这样便可在不使用粘合剂等的情况下使金属与树脂强力接合在一起。适用于**不锈钢及铝 (Al) 合金**等多种金属构件。

一体化后的复合材料的截面看上去就像在金属“布”中缝入树脂“线”一样。这是因为树脂进入了金属构件表面因激光照射形成的间隙里, 形成了被称作“Stitch Anchor”的树脂部分。大赛璐表示, 凭借这一构造“可使金属与树脂实现高强度接合”。该技术的特点是, 与原来利用粘合剂的接合以及利用金属表面药液处理的接合方法不同, **不会产生溶剂、废液及废弃物**。但是, 该技术**设备投资大**, 而且**不适合多维复杂结构**, **生产效率相对较低**。

序号	标题	申请号	申请日	申请人	发明人	状态	授权公告日
1	复合成形体的制造方法	CN201180063499.5	2011-12-08	株式会社大赛璐; 大赛璐高分子株式会社	奥村有道; 朝见芳弘	有权	2015-9-30
2	复合成形体的制造方法	CN201280057291.7	2012-11-19	株式会社大赛璐; 大赛璐高分子株式会社	奥村有道; 朝见芳弘; 北川友纪	审中- 实审	/

34

2.5.2 DLAMP技術特徴

DLAMPの特徴

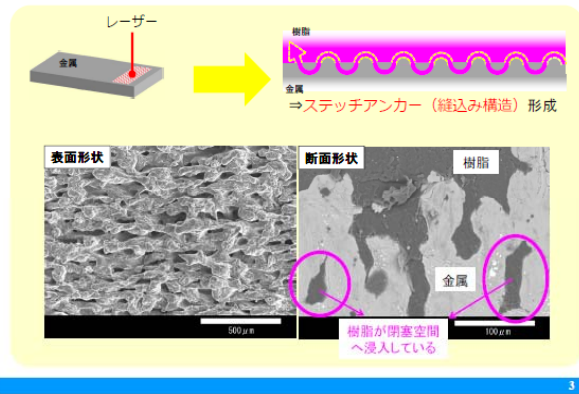
<特徴>

- ・連続波（CW）レーザーの採用により、パルス波に比べて処理加工時間が短く、引き抜き強が高い。
- ・レーザーの処理条件変更で様々な
- ・化学薬品や接着剤を使わないため廃棄物は発生しません。
- ・部分処理（片面処理、パターニ

ステッチアンカー
金属内部の空隙に樹脂が縫いこまれたような構造を形成

- 使用連続波激光的の試験項目
- 変更激光条件来适应与各种金属（铝，ADC12，SUS，MG，SPCC等）
- 局部处理[片面（双面中的一面），制作布线图案；图案形成（集成电路的）
- 加工成本降低（除电费）
- 不会发生污水和化学物质等废弃物

DLAMPの特徴



2.5.3 DLAMP技術综合性能测试

(3) 接合強度

①せん断強度

PA66系（長繊維強化樹脂GF60%）
PP系（長繊維強化樹脂GF40%）

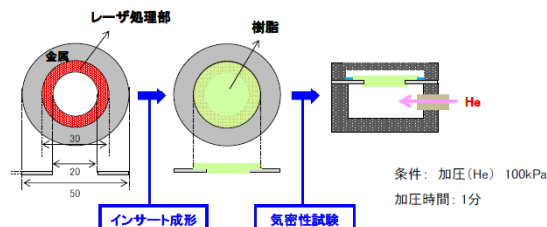
②引抜強度

PA66系（長繊維強化樹脂GF60%）
PP系（長繊維強化樹脂GF40%）
PA66系（長繊維強化樹脂CF40%）

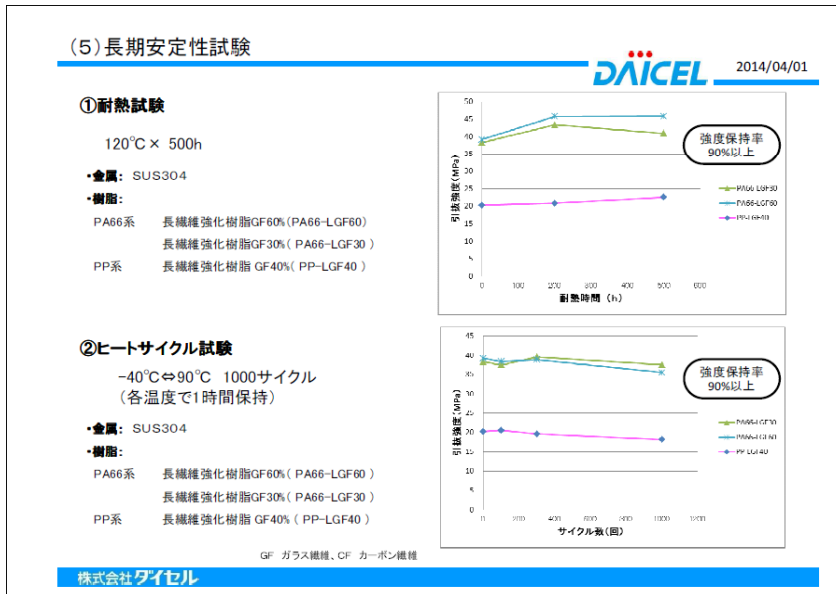
(4) 気密性試験

Heリーク試験

金属材料	sus304	
樹脂材料	PA66系 長繊維強化樹脂 GF30%	PA6系 長繊維強化樹脂 GF30%
試験結果	无泄漏	无泄漏



2.5.3 DLAMP技术综合性能测试



37

2.6 NMT纳米处理技术对比

序号	处理技术类别	技术优势	技术劣势
1	T处理技术	生产效率高, 适合 不锈钢、铝合金和MIM , 适合复杂结构件	使用大量强酸强碱污染环境, 不适合压铸铝合金, 时效只有一周
2	E处理技术	生产效率较高, 结合强度高, 适合复杂结构件, 适合挤出铝合金和压铸铝合金, 时效长达一月以上	不适合 不锈钢和MIM
3	激光处理技术	适用于 不锈钢、铝合金和MIM等多金属 , 可局部处理, 适合 多种塑料 , 不会产生溶剂、废液及废弃物, 时效长	设备投资大, 生产效率低 , 不适合复杂结构件
4	TRI处理技术	结合强度高, 适合复杂结构件, 时效长达一月以上, 使用的化学品较少	不适合 不锈钢和MIM

38

三、E处理技术的开发与应用

3.1 E处理技术特点

技术
特点

I 化学腐蚀与电化学技术结合，具体采用了铝合金阳极氧化成膜原理和化学扩孔技术以及化学键合技术；

II 特别适合铝合金系列结构件表面微纳米处理和纳米注塑成型；

III 生产效率高，品质稳定，有效期长。

3.2 E处理技术**关键工艺控制**

JANUS劲胜®

- (1) 除油脱脂要干净，否则在后续造成铝合金表面污染，可以考虑先强后弱的两次脱脂处理；
- (2) 碱液浓度和处理时间要适当，浓度过大或者处理时间过长，铝合金表面腐蚀过度，粗糙度增加，不利于后续氧化铝膜和微纳米孔的形成；
- (3) 由于环保要求越来越严，在出光工序采用无铬出光剂；
- (4) 阳极氧化阶段，要严格控制温度、浓度、电流、电压和电解时间，否则，氧化铝膜厚度达不到技术要求；
- (5) E1剂和E2剂处理的浓度、时间；
- (6) 各个工序的气体搅拌强度；
- (7) 各个工件产品加工挂具的设计要考虑电流分布的均匀性和产能。

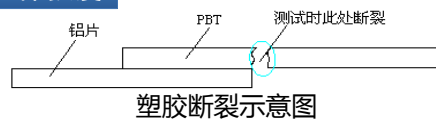
41

3.3 E处理技术的**样条结合强度检测方法 1** JANUS劲胜®

塑胶拉伸强度



测试示意图



塑胶种类	结合力 (N)	结合强度 (Mpa)
PPS	1235 (断胶)	24.7
	1240 (断胶)	24.8
	1262 (断胶)	25.3
	1332 (断胶)	26.7
	1250 (断胶)	25
	1201 (断胶)	24
	1325 (断胶)	26.5
1286 (断胶)	25.7	
平均值	1266	25.3
PBT	1145 (断胶)	22.9
	1097 (断胶)	21.9
	1208 (断胶)	24.2
	1219 (断胶)	24.4
	1084 (断胶)	21.7
	1117 (断胶)	22.3
	1010 (断胶)	20.2
1174 (断胶)	23.5	
平均值	1131.7	22.6
制样日期	201×-×-×	
测试日期	201×-×-×	

这种测试方法测试结果反映塑胶材料的断裂强度，而不能真实反映塑料材料与金属材料的结合强度

42

3.3 E处理技术的样条结合强度检测方法 2 JANUS劲胜®

水平剥离强度（拉力测试）



43

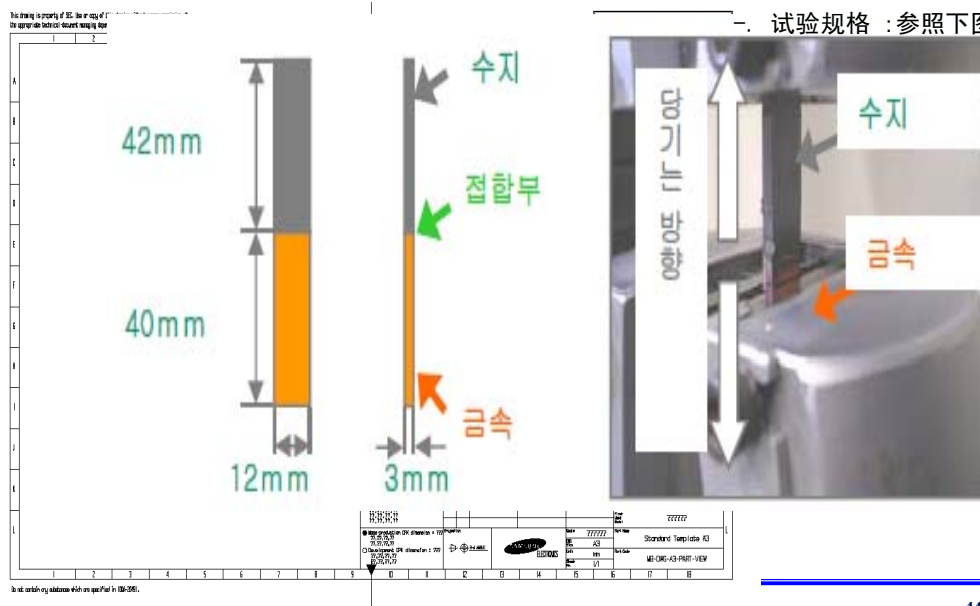
3.3 E处理技术的样条结合强度检测方法 3 JANUS劲胜®

垂直剥离强度（拉力测试）（三星）

拉伸试验方法

- 试验速度：5mm/min

- 试验规格：参照下图



44

3.4 E处理技术产品的结合强度检测方法 1 JANUS劲胜®



剥离强度（推力测试）

针对产品的塑胶与铝合金结合强度的推力测试

47/62	47/50
46/47	53/53



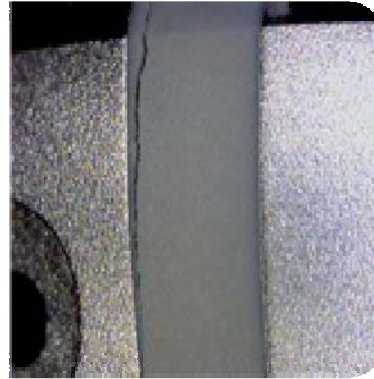
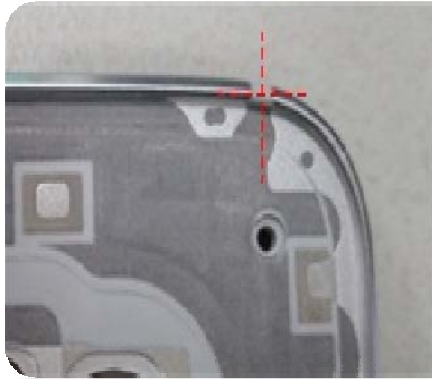
45

3.4 E处理技术产品的结合强度检测方法 1 JANUS劲胜®



46

3. 4 E处理技术产品的结合强度检测方法 2 JANUS劲胜。



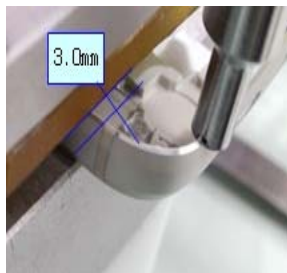
Al Frame 分切部落球测试

--- 300g球从40cm高处跌落（
4个边的分切部）

47

3. 4 E处理技术产品的结合强度检测方法 3 JANUS劲胜。

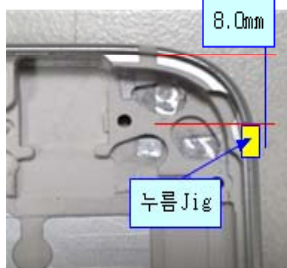
[固定Jig 分切部3mm 间隔]



Al & 成型分切Bending 测试

--- 固定测试样后分切部水平方向压，分切部分离并确认开裂的负重值（测试速度：50mm/min）。

[按压Jig分切部 8mm间隔]



※ 分切部3mm间隔固定Jig
上下端同时顶住

48

3.4 E处理技术产品的结合强度检测方法 4 JANUS劲胜



AI Frame落球测试

--- AI Frame 6Point 500g球
从50cm处跌落，确认有无开裂。

3.5 E处理工艺时效性考察

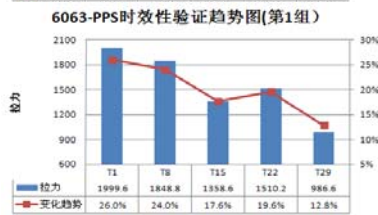
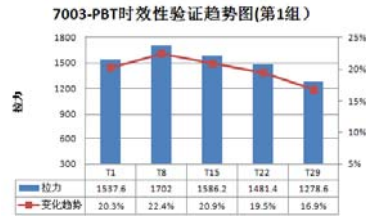
JANUS劲胜

时间		第一组(放置分别注塑, 拉力, N)				第二组(注塑放置, 拉力, N)			
		6063		7003		6063		7003	
		PBT	PPS	PBT	PPS	PBT	PPS	PBT	PPS
3月15日	T1	1656	2072	1702	2182	1654	2042	1687	2081
		1577	2000	1513	2026	1642	1998	1728	2053
		1672	1956	1679	1878	1602	2073	1691	1913
		1715	1956	1622	2142	1649	1973	1475	2103
		1567/1637	2014/2000	1672/1638	2092/2064	1614/1632	2031/2023	1696/1655	2034/2037
3月22日	T8	1785	1719	1760	1855	1545	1824	1672	1839
		1643	1787	1756	1464	1717	1920	1503	2000
		1737	1950	1732	1689	1471	1870	1594	1837
		1703	1824	1641	1471	1547	1890	1528	1850
		1712/1716	1964/1845	1621/1702	1833/1662	1581/1572	1863/1873	1543/1568	1837/1873
3月29日	T15	1655	1217	1647	1202	1567	1817	1450	1742
		1696	1290	1562	1406	1552	1992	1436	1834
		1729	1515	1603	1490	1638	1868	1627	1605
		1642	1662	1631	1606	1515	1982	1636	1822
		1697/1684	1709/1479	1488/1586	1512/1443	1593/1573	1797/1891	1513/1532	1720/1745
4月6日	T22	1194	1421	1547	1371	1477	1789	1392	1800
		1144	1416	1567	1463	1430	1576	1610	1535
		1406	1590	1415	1256	1566	1717	1563	1672
		1385	1465	1430	1644	1579	1796	1390	1706
		1155/1257	1659/1510	1448/1481	1235/1394	1620/1534	1487/1673	1597/1510	1763/1695
4月13日	T29	1104	906	1269	883	1473	1650	1432	1619
		1053	1036	1386	783	1475	1685	1518	1745
		1104	990	1281	861	1398	1646	1408	1624
		1134	1052	1241	806	1497	1586	1492	1771
		957/1070	949/987	1316/1299	882/843	1423/1453	1621/1638	1392/1448	1599/1672
		平均值:				失效:			

3.5 E处理工艺时效性考察

JANUS 劲胜

---放置后注塑



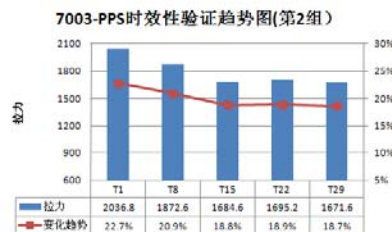
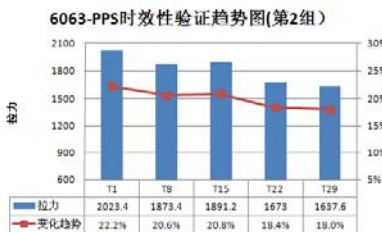
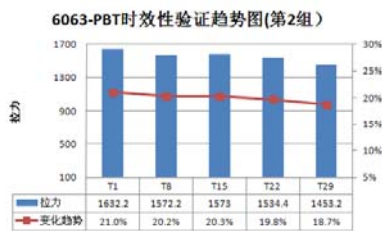
结论：由图示看出：E处理后的铝片，随放置时间延长，注塑时结合力逐渐降低；

- 1、不同塑胶材料，如PPS,PBT材料，处理后直接注塑，结合力最好，且14天内结合力都表现为较好水平。
- 2、铝材型号的变化，结合力变化趋势大致相同，
- 3、由数据得出：时效性为 6063+PBT时效期为14天；6063+PPS时效期为21天；7003+PBT时效期为21天；7003+PPS时效期为14天。

3.5 E处理工艺时效性考察

JANUS 劲胜


---注塑后放置



结论：由图示看出：注塑后的铝片，随放置时间延长，结合力呈现稳定状态，无明显波动；

3.6 E处理工艺稳定性考察

JANUS 劲胜



30.61	31.74
29.27	34.56

53

3.6 E处理工艺稳定性考察

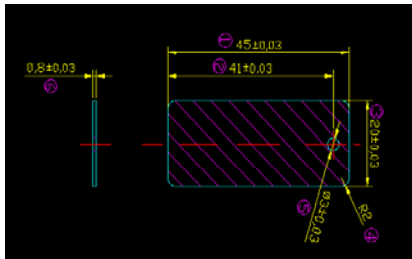
JANUS 劲胜

[Hero] REAR 단품 Metal & Mold 분리 강도 실험_151008

위치	HERO Rear Case 단품	하중 [kgf]				
		좌상 ㉑	좌하 ㉒	우상 ㉓	우하 ㉔	
	자누스 (E처리/ USB hole 막음/ Ear-J hole 막음)	#1	34.22	35.90	35.10	30.58
		#2	34.28	34.68	36.80	26.80
		평균	34.25	35.29	35.95	28.69

E处理样品a、b、c、d四个点的拉拔力实验数据是比较均匀的，与进胶口距离有关。
 T处理样品的拉拔力实验数据是12-14kgf，由此可见，E处理的效果是T处理的2.5倍。

3.7 T/E处理工艺对产品尺寸的影响



试验样条T处理前后尺寸测量对比数据

类别	标准值	T处理前	T处理后	T处理 前后尺寸差距	E处理 前后尺寸差距
长	45±0.03mm	44.990mm	44.981mm	0.009mm	-0.014mm
宽	20±0.03mm	20.044mm (包含披锋)	19.987mm	0.057mm	-0.0137mm
厚度	0.8±0.03mm	0.795mm	0.770mm	0.025mm	-0.0096mm

产品尺寸设计时要考虑T处理工艺的影响，从实验数据看需要走上限，在T处理后尺寸处于标准值。

3.7 T/E处理工艺对产品尺寸的影响

试验样条E处理前后尺寸测量对比数据

铝合金样条：6063

长度 cm	样条	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	测试前	44.95	44.96	44.98	44.98	44.99	44.99	44.99	44.99	44.99	44.99
测试后	44.94	44.94	44.97	44.97	44.98	44.97	44.97	44.97	44.97	44.97	44.96
变化		-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01
平均		-0.014									
备注		因样条的长度超过千分尺的量程，所以使用游标卡尺测量									
宽度 cm	样条	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	测试前	19.999	19.998	20.007	20	19.996	19.991	19.987	19.993	20.005	19.998
测试后	19.988	19.986	19.984	19.987	19.987	19.984	19.98	19.983	19.979	19.979	
变化		-0.011	-0.012	-0.023	-0.013	-0.009	-0.007	-0.007	-0.01	-0.026	-0.019
平均		-0.0137									
宽度 cm	样条	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	测试前	0.78	0.783	0.783	0.782	0.773	0.776	0.788	0.776	0.777	0.779
测试后	0.777	0.777	0.769	0.776	0.764	0.768	0.77	0.768	0.768	0.764	
变化		-0.003	-0.006	-0.014	-0.006	-0.009	-0.008	-0.018	-0.008	-0.009	-0.015
平均		-0.0096									

E处理工艺对产品尺寸的影响要比T处理小。

3.8 铝材与不同类型树脂的结合强度

JANUS 劲胜®

NO	实测拉力 (N)	换算成Kgf	换算成Mpa	材质	胶粒	备注
Sample_1	1280.00	130.61	25.60	AL5052	PPS F458A 35%GF	塑胶直接断裂
Sample_2	1267.00	129.28	25.34			塑胶直接断裂
Sample_3	1266.00	129.18	25.32			塑胶直接断裂
Sample_4	1298.00	132.45	25.96			塑胶直接断裂
Sample_5	1358.00	138.57	27.16			塑胶直接断裂
Sample_6	1231.00	125.61	24.62			塑胶直接断裂
Sample_7	1266.00	129.18	25.32			塑胶直接断裂
Sample_8	1294.00	132.04	25.89			塑胶直接断裂
Sample_9	1259.00	128.47	25.18			塑胶直接断裂
Sample_10	1286.00	131.22	25.72			塑胶直接断裂
Sample_11	1266.00	129.18	25.32			塑胶直接断裂
Sample_12	1358.00	138.57	27.16			塑胶直接断裂
Sample_13	1256.00	128.16	25.12			塑胶直接断裂
最大值	1358.00	138.57	27.16	测试日期	201X-XX-XX	
最小值	1231.00	125.61	24.62			
平均值	1258.27	128.39	25.17			

57

3.8 铝材与不同类型树脂的结合强度

JANUS 劲胜®

6063铝合金E处理测试报告

塑胶种类	结合力 (N)	结合强度 (Mpa)	塑胶种类	拉伸强度 (N)	结合力 (MPa)	备注	
PPS	1235 (断胶)	24.7	华力兴PBT	1126	22.52	断胶	
	1240 (断胶)	24.8		1122	22.44	断胶	
	1262 (断胶)	25.3		1104	22.08	断胶	
	1332 (断胶)	26.7		1047	20.94		
	1250 (断胶)	25		1091	21.82		
	1201 (断胶)	24		1122	22.44	断胶	
	1325 (断胶)	26.5		1092	21.84	断胶	
	1286 (断胶)	25.7		1122	22.44	断胶	
平均值	1266	25.3		1114	22.28	断胶	
PBT	1145 (断胶)	22.9		1124	22.48	断胶	
	1097 (断胶)	21.9		平均值	1106	22.12	
	1208 (断胶)	24.2					
	1219 (断胶)	24.4					
	1084 (断胶)	21.7					
	1117 (断胶)	22.3					
	1010 (断胶)	20.2					
平均值	1131.7	22.6					
制样日期	201X-XX-XX						
测试日期	201X-XX-XX						

58

3.9 不锈钢 (MIM) 与不同树脂类型的结合强度 **JANUS 劲胜**

有明显的塑
胶结合部位



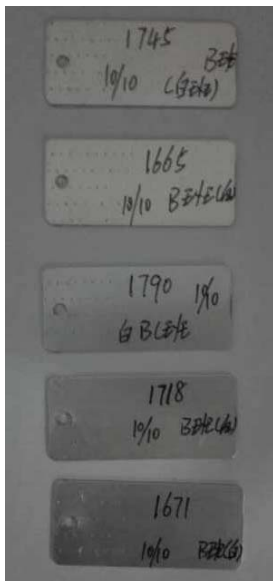
没有明显的塑
胶结合部位



59

3.10 树脂与不同类型铝材的结合强度 **JANUS 劲胜**

6063 铝合金与东丽PBT



结合力平均值:
1718N
结合强度平均值:
34.4MPa

7003 铝合金与东丽PBT



结合力平均值:
1586N
结合强度平均值:
31.7MPa

60

3.10 树脂与不同类型铝材的结合强度

JANUS 劲胜®

压铸铝合金E处理与PBT的结合强度

测试时间: 2015-6-14

序号	塑胶原料	金属原料	结合力 (N)	是否断胶	备注
1	东丽暗银PBT	压铸铝 (DCN研发中心)	1058	否	模温140℃
2	东丽暗银PBT	压铸铝 (DCN研发中心)	1229	是	模温140℃
3	东丽暗银PBT	压铸铝 (DCN研发中心)	1218	是	模温140℃
4	东丽暗银PBT	压铸铝 (DCN研发中心)	1137	是	模温140℃
5	东丽暗银PBT	压铸铝 (DCN研发中心)	1024	否	模温140℃
6	东丽暗银PBT	压铸铝 (DCN研发中心)	1168	是	模温140℃
7	东丽暗银PBT	压铸铝 (DCN研发中心)	1092	是	模温140℃
8	东丽暗银PBT	压铸铝 (DCN研发中心)	1089	否	模温140℃
9	东丽暗银PBT	压铸铝 (DCN研发中心)	1029	是	模温140℃
10	东丽暗银PBT	压铸铝 (DCN研发中心)	1162	是	模温140℃
11	东丽暗银PBT	压铸铝 (DCN研发中心)	1235	是	模温140℃
结合力平均值 (N)			1131		
结合强度平均值 (Mpa)			22.6		

61

3.11 退火处理效果

JANUS 劲胜®

塑胶种类	拉伸强度 (N)	结合力 (MPa)	备注	塑胶种类	结合力 (N)	拉伸强度 (MPa)	备注
DIC-PPS	1211	24.22	未断胶, 未退火	DIC-PPS	1324	26.48	未断胶, 退火
	1137	22.74	未断胶, 未退火		1350	27	断胶, 退火
	1114	22.28	未断胶, 未退火		1321	26.42	断胶, 退火
	1214	24.28	未断胶, 未退火		1279	25.58	未断胶, 退火
	1235	24.7	未断胶, 未退火		1299	25.98	断胶, 退火
	1083	21.66	未断胶, 未退火		1321	26.42	断胶, 退火
	1027	20.54	未断胶, 未退火		1343	26.86	未断胶, 退火
	1139	22.78	未断胶, 未退火		1339	26.78	断胶, 退火
	1134	22.68	未断胶, 未退火		1307	26.14	未断胶, 退火
	1244	24.88	未断胶, 未退火		1361	27.22	断胶, 退火
	平均值	1153.8	23.08			平均值	1324.4

塑胶种类	拉伸强度 (N)	结合力 (MPa)	备注	样品编号	结合力 (N)	拉伸强度 (MPa)	备注
东丽PBT暗银	1095	21.90	未断胶, 未退火	东丽PBT暗银	1307	26.14	未断胶, 退火
	1101	22.02	未断胶, 未退火		1108	22.16	未断胶, 退火
	1131	22.62	未断胶, 未退火		1159	23.18	未断胶, 退火
	1048	20.96	未断胶, 未退火		1215	24.30	未断胶, 退火
	1213	24.26	未断胶, 未退火		1301	26.02	未断胶, 退火
	1116	22.32	未断胶, 未退火		1258	25.16	未断胶, 退火
	980	19.60	未断胶, 未退火		1307	26.14	未断胶, 退火
	1247	24.94	未断胶, 未退火		1282	25.64	未断胶, 退火
	1242	24.84	未断胶, 未退火		1316	26.32	未断胶, 退火
	1193	23.86	未断胶, 未退火		1248	24.96	未断胶, 退火
	平均值	1136.6	22.73			平均值	1250.1

62

3.12 阳极氧化对E处理结合强度的影响

JANUS劲胜®

从实验室和生产线两方面E处理的验证及拉拔力数据来看：

- 1、塑胶与金属结合紧密，符合拉拔力测试标准；
- 2、E处理+注塑的产品在阳极氧化后的拉拔力基本无变化，结合力不受阳极氧化影响。

E处理+注塑+拉拔力测试数据：

铝合金种类	塑胶材料	铝合金+PPS结合强度测试数据（单位：N）						平均结合强度 MPa
6063	PPS+30%GF	1162	1237	1277	1289	1279	1350	25.31

E处理+注塑+阳极氧化+拉拔力测试数据：

铝合金种类	塑胶材料	铝合金+PPS结合强度测试数据（单位：N）						平均结合强度 MPa
6063	PPS+30%GF	1101	1202	1240	1255	1299	1295	24.64

PBT与PPS材料测试结果一致，阳极氧化后拉拔力无变化，结合强度在18Mpa~20Mpa之间。

63

3.13 粉末冶金（MIM）结构件T处理

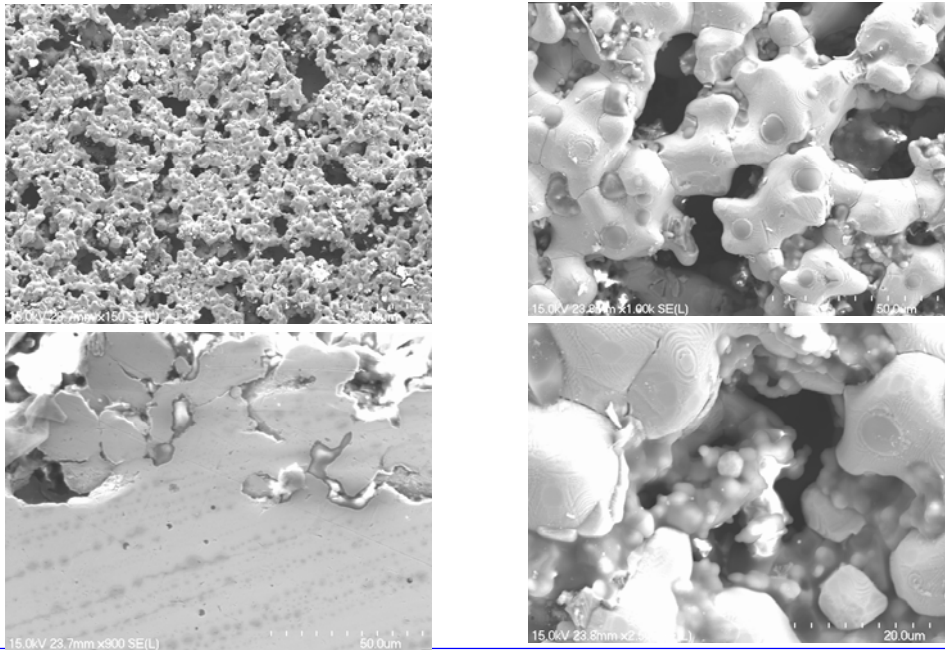
JANUS劲胜®

MIM结构件两种造孔工艺：

A工艺：MIM注射成型后在其表面喷层金属粉末，在脱脂和烧结过程中，结构件表面形成大小不等的微纳米孔，在进行T处理时，在酸液中轻微处理和T剂处理即可；

B工艺：MIM注射成型、脱脂和烧结完成后，进行T处理，在酸液中处理和T剂处理，与冲压不锈钢结构件处理基本相同。

64



3.13 粉末冶金（MIM）结构件T处理

A工艺结合强度

序号	日期	不锈钢型号	PPS型号	结合力 (N)	拉伸强度 (MPa)	备注
1	2015-1-27	粉末冶金 MIM-630 (A工艺)	DIC-PPS (25%-45%) GF	942	18.84	
2				932	18.64	
3				1244	24.88	
4				1230	24.60	
5				1035	20.70	
6				1361	27.22	
7				1072	21.44	
平均值				1116.57	22.33	

3.13 粉末冶金 (MIM) 结构件T处理

JANUS 劲胜

A工艺与B工艺
结合强度对比

序号	日期	MIM型号	材料型号	结合力(N)	拉伸强度(MPa)	备注
1	2015-3-5	MIM630 (A工艺)	D-PPS	1444	28.88	断胶
2				1385	27.70	
3				1326	26.52	
4				1417	28.34	
5				1323	26.46	断胶
6				1377	27.54	断胶
7				1425	28.50	断胶
平均值				1385.29	27.71	

序号	日期	MIM型号	材料型号	结合力(N)	拉伸强度(MPa)	备注
1	2015-3-5	MIM630 (B工艺)	D-PPS	753	15.06	
2				986	19.72	
3				703	14.06	
4				783	15.66	
5				1043	20.86	
6				1213	24.26	
7				615	12.30	
平均值				870.86	17.42	

67

3.13 粉末冶金 (MIM) 结构件T处理

JANUS 劲胜

不同MIM材料的B工
艺结合强度对比

序号	日期	MIM型号	材料型号	结合力(N)	拉伸强度(MPa)	备注
1	2015-3-5	MIM630 (B工艺)	D-PPS	753	15.06	
2				986	19.72	
3				703	14.06	
4				783	15.66	
5				1043	20.86	
6				1213	24.26	
7				615	12.30	
平均值				870.86	17.42	

序号	日期	MIM型号	材料型号	结合力(N)	拉伸强度(MPa)	备注
1	2015-3-5	MIM316L (B工艺)	D-PPS	659	13.18	
2				999	19.98	
3				893	17.86	
4				962	19.24	
5				906	18.12	
6				1029	20.58	
平均值				908.00	18.16	

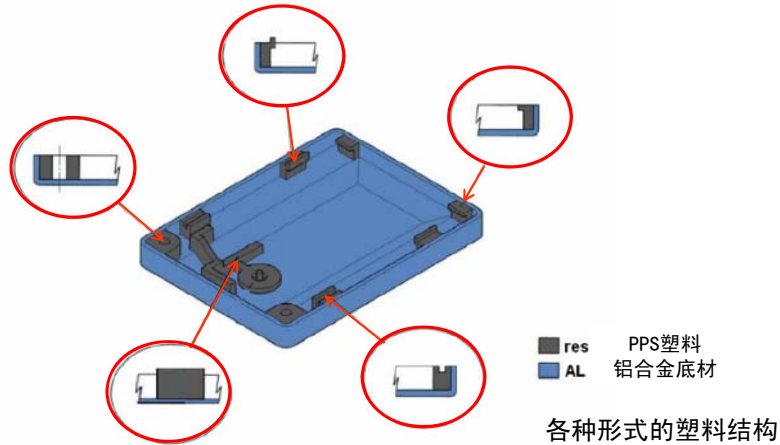
68

四、纳米成型技术的应用

4.1 NMT符合功能性3C外壳必备条件

- 结构坚固且质量轻，材料的强度/重量比要求高
- 比热高，热传导速度要快，容易吸热与散热
- 抛旋光性高，容易抛亮并保持高度金属光泽
- 具有天线接地功能
- 能够让无线信号发射与接收
- 外观、色泽选择性多
- 表面耐刮，抗水/防锈/抗菌/抗敏感
- 异种材质接缝防水/防尘，结合强度必须高

4.2 金属件上需要形成各种塑料结构 (uneecc资料) JANUS劲胜®



- 1、仅有工程塑料可以使用在NMT结构的塑料，包含：PPS/PBT/PA-66 & PPA(Nylon)
- 2、泛用塑料是不能用在这个制程，包含：ABS/PC/PMMA/PS...等，还有一些工程塑料如LCP, PEEK也没有办法，主要是这些塑料不含有可反应物质。

71

4.3 NMT在手机结构件上应用实例 1 JANUS劲胜®









(1) 三星NOTE5手机金属结构件加工过程 (CNC-NMT-CNC-阳极)

工序	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	铝挤	CNC00	CNC01	CNC02	CNC2-1	全检1	去毛刺	清洗1	E处理
图片									
加工内容	铝挤胚料	NC00 基准	正面注塑位	背面注塑位	加工侧孔				
加工参数		1. 加工大平面 2. 加工拉杆孔 3. 夹具基准孔	1. 上下端注塑部 2. Gate Hole 3. 模具定位部	1. 上下端注塑部 2. B面加工 3. 模具定位部	1. 加工USB孔 3. 加工耳机孔	全检CNC0, 1, 2	去除加工批锋	水压: 0.2-0.4MPA PH值: 8±1 溶剂配比: 1:4 温度: 80±10℃ 50±10℃; 时 间: 45/55/30/10S	
		D63/D4.9/D4.3/ 5.01/D5/D4*A45 /D10	D10/D6/D3.4/D4/ D3.4/D4/D3/D2/ D1.5-6 /D8-H2.6/D6-H2/ D4-H1/D4.3/D1 /D4*A45	D10/D6/D6/D4/D3/ D4/D2/D1.6-H9/ D1.6- H9/D1/D4*A45 /D2/D1.5	D2/D1.5 标准 2/非标 0				

72

4.3 NMT在手机结构件上应用实例 1









JANUS劲胜

10	11	12	13	14	15	16	17
纳米成型	全检2	CNC03	CNC04	CNC05	CNC06	去毛刺	清洗2
							
注塑成型	检测成型特征尺寸	Back Glass 安装部加工 1. 反面特征 2. 反面Window	加工正面 Window 安装部	外观面形状加工 粗铣 中铣 精铣	CNC05 外观面	CNC06 侧孔	喷砂去毛刺
1. PBT-GF40% Grade : MA-5400 Color : G73098 (Light Gray) G51761 (Dark Gray) 收缩率 : 4.5/1000 注塑保压 : 1800 3秒 1600 2秒 退火 : 150度 / 1小时干燥		D16/D10/D4/D1/ D3/D1.5/R2/D2R1/R2 /R0.5/R0.5/D1.5A90 /D3.4/D4.9/5.01/ D1.5A90/d16-毛刷	D12/D8/D6/D4/D4/D2 /D2/D1.5/D1.5/D1.4 A90/D5.0R1.7/D4- H1/ R1/D4*A45/d16=毛刷	D16/R16/R16/R16/ D10A52/D10A52	1. MIC孔加工 2. SIM卡 电源键孔加工	探针/D1.5/D1.2/ D1.0A118/D1/D1.5/ D1/D1/D3/R1.5/ D1.0A118/D1	气压: 0.3±0.1mpa 摇摆速度: 30±5HZ 传动总速: 30±5HZ
		标准 14/非标 0	标准 11/非标 3	标准 1/非标 6	标准 7/非标 0		

73

4.3 NMT在手机结构件上应用实例 1




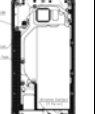

JANUS劲胜

工序	18	19	20	21	22	23	24	25
		全检3	抛光	清洗3	喷砂	清洗4	CNC6-1	清洗5
图片								
加工内容	检CNC型加工特征	抛光外观面 转速参数: 30±10hz 抛光轮类型: 布轮 抛光蜡类型: 紫蜡	水压:0.2-0.4MPA PH值:8±1 溶剂配比:1:4 温度:80±10℃ 50±10℃; 时间:45/55/30/10S	阳极喷砂 喷砂#220 气压: 3kg 砂粒: B205 传动总速: 14HZ	水压:0.2-0.4MPA PH值:8±1 溶剂配比:1:4 温度:80±10℃ 50±10℃; 时间:45/55/30/10S	高光 高光正面 高光反面	水压:0.2-0.4MPA PH值:8±1 溶剂配比:1:4 温度:80±10℃ 50±10℃; 时间:45/55/30/10S	阳极表面处理 脱脂 碱蚀 中和 化抛 中和 氧化 染色 封孔 除镍 烘干
加工参数							D4A110 标准 1/非标 0	

74

4.3 NMT在手机结构件上应用实例 1

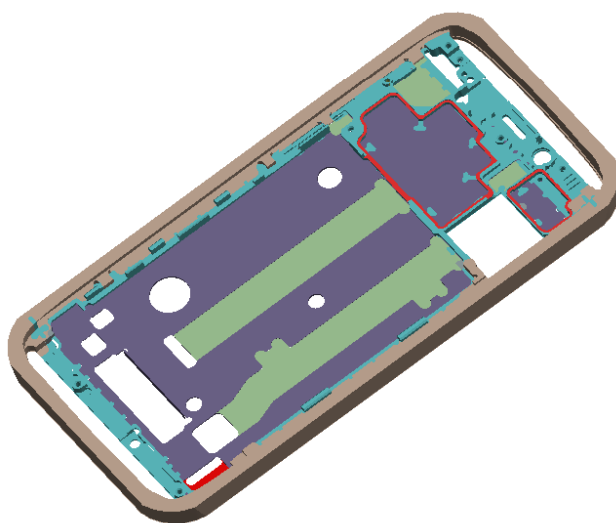
JANUS 劲胜

26	27	28	29	30	31	32	33	34
CNC7	全检4	去毛刺	CNC7-1 加工导电位	清洗6	镭雕	装配	全检5	出货
								
加工导电位 1. 加工导电位 2. 落料	全检CNC03 CNC04/CNC05/CNC 06加工位	去除CNC加工批锋 去除塑胶批锋	清理导电位 毛刷加工导电位	水压: 0.2-0.4MPa PH值: 8±1 溶剂配比: 1:4 温度: 80±10℃ 50±10℃; 时间: 45/55/30/10S	镭雕 速度(毫米/秒): 3000±100mm/s 功率(%): 80%±20% 频率(KHZ): 25±5kHz		成品出货前全检 尺寸(CTQ) 外观, 结构,	
D4/D2/D3/D2/ D2A90/D2.0R0.5/ D3A90			D3-毛刷					
标准 7/非标 0			标准 0/非标 1					

4.3 NMT在手机结构件上应用实例 2

JANUS 劲胜

(2) TCL手机加工过程 (铝合金焊接-NMT-CNC-阳极)



两个铝部件焊接之后做E处理，再做模内注塑

4.3 NMT在手机结构件上应用实例 3

JANUS 劲胜

(3) 铝合金压铸-NMT-CNC-喷涂/阳极 (劲胜正在研发铝合金压铸-CNC-阳极氧化工艺)



77

4.3 NMT在手机结构件上应用实例 4

JANUS 劲胜

(4) 铝合金挤出-模内压铸-NMT-CNC-阳极 (劲胜已经研发出铝合金模内压铸-CNC-阳极氧化工艺)



新研发的DCN压铸铝，解决压铸铝E处理后表面发黑无结合力的技术难题，制造高品质、高强度、低成本、轻薄化产品。

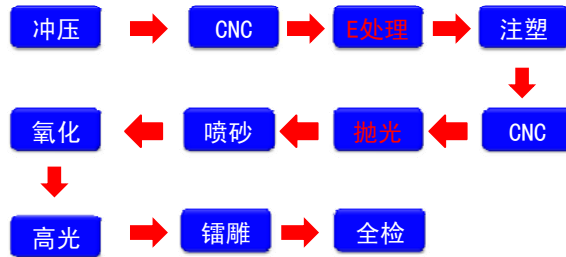
78

4.4 自动打磨抛光金属手机壳

JANUS 劲胜®



金属手机壳加工工艺



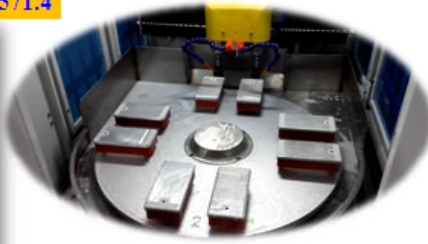
深圳蓝狐思谷科技有限公司—自动打磨抛光设备

79

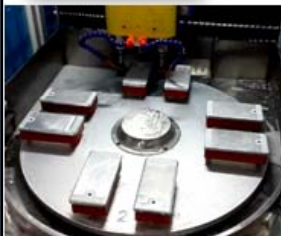
4.4 自动打磨抛光设备

JANUS 劲胜®

专利：201520082571.4



自动侧面打磨机



湿式无尘打磨工艺

专利：
201520493141.1
201520494865.8
201520493073.9
201520400354.X



3D曲面数控打磨机



79

4. 4自动打磨抛光金属手机壳

JANUS劲胜®

深圳蓝狐思谷科技有限公司—自动打磨抛光设备



3D曲面打磨.mp4



金属侧面打磨1.mp4

4

81

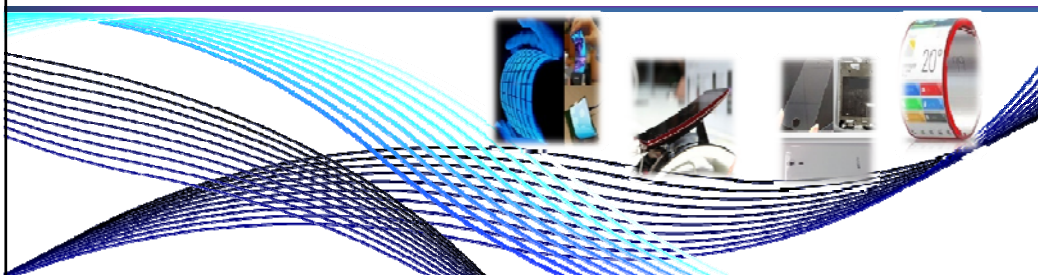
JANUS劲胜®

Thanks

王长明 联系方式:

邮 箱: 13600189020@163.com

手 机: 13827268258 (微信) / 13600189020



82