



表 1

试样	硫酸酸性铜电解液的组成					
	铜浓度	游离硫酸浓度	多胺浓度			氟浓度
	g/L	mg/L	分子量	多胺成分种类		mg/L
实施例1	80	55	70000	聚乙烯亚胺		2.2
实施例2		20				0.6
实施例3		50				0.5
实施例4		53				0.7
实施例5		70	10000			2.2
实施例6		80				0.9
实施例7						2.4
实施例8			140			2.3
实施例9		100				1.0
实施例10		20				2.5
比较例1		20				0.3
比较例2						17.9
比较例3		20	1200			2.1
比较例4	50		2.9			
比较例5	75	4000	3.4			
比较例6	45	15000	二烯丙基胺聚合物	2.8		
比较例7	55	70000	烯丙基胺聚合物	8.2		
比较例8	专利文献1 (实施例6)					
比较例9	专利文献3 (实施例5)					
比较例10	专利文献6 (实施例的试样8)					
比较例11	专利文献8 (实施例的试样1)					
比较例12	专利文献8 (实施例的试样4)					
比较例13	三井金属矿业株式会社制VLP铜箔					

表 2

试样	电解铜箔中的微量成分含量						
	成分含量 ($\mu\text{g/g}$) / 构成比率 (质量%)						
	C	N	O	S	Cl	总量	
实施例1	240/10.3	140/6.0	1400/60.1	440/18.9	110/4.7	2330	
实施例2	100/3.9	50/1.9	2300/88.7	120/4.6	24/0.9	2594	
实施例3	240/7.4	130/4.0	2500/77.4	340/10.5	21/0.6	3231	
实施例4	230/7.4	120/3.9	2400/77.1	330/10.6	32/1.0	3112	
实施例5	260/12.4	170/8.1	1200/57.1	370/17.6	100/4.8	2100	
实施例6	320/8.0	440/11.1	2700/67.8	490/12.3	30/0.8	3980	
实施例7	310/7.7	450/11.2	2700/67.0	470/11.7	100/2.5	4030	
实施例8	360/14.0	210/8.1	1400/54.3	510/19.8	100/3.9	2580	
实施例9	450/9.2	600/12.2	3100/63.3	710/14.5	40/0.8	4900	
实施例10	440/9.3	520/11.0	3000/63.4	670/14.2	100/2.1	4730	
比较例1	100/4.0	50/2.0	2200/88.6	120/4.8	13/0.5	2483	
比较例2	100/4.1	50/2.0	2000/82.0	40/1.6	250/10.2	2440	
比较例3	160/9.5	90/5.4	1000/59.5	340/20.2	90/5.4	1680	
比较例4	240/17.0	50/3.5	760/53.9	230/16.3	130/9.2	1410	
比较例5	380/17.3	70/3.2	1200/54.5	380/17.3	170/7.7	2200	
比较例6	240/13.0	80/4.3	1100/59.5	320/17.3	110/5.9	1850	
比较例7	250/11.0	130/5.7	1200/52.6	340/14.9	360/15.8	2280	
比较例8	160/4.8	60/1.8	2500/74.9	360/10.8	260/7.8	3340	
比较例9	260/19.0	40/2.9	460/33.6	50/3.6	560/40.9	1370	
比较例10	350/25.2	79/5.7	270/19.4	210/15.1	480/34.6	1389	
比较例11	16/18.0	1/1.1	68/76.4	4/4.5	小于1/1.1	90	
比较例12	14/13.5	2/1.9	77/74.0	2/1.9	9/8.7	104	
比较例13	55/23.0	10/4.2	100/41.8	19/7.9	55/23.0	239	

电解铜箔中的微量成分比率（质量%）

试样	电解铜箔中的微量成分比率（质量%）	
	$\frac{N}{(N+S+Cl)} \times 100$	$\frac{Cl}{(N+S+Cl)} \times 100$
实施例1	20.3	15.9
实施例2	25.8	12.4
实施例3	26.5	4.3
实施例4	24.9	6.6
实施例5	26.6	15.6
实施例6	45.8	3.1
实施例7	44.1	9.8
实施例8	25.6	12.2
实施例9	44.4	3.0
实施例10	40.3	7.8
比较例1	27.3	7.1
比较例2	14.7	73.5
比较例3	17.3	17.3
比较例4	12.2	31.7
比较例5	11.3	27.4
比较例6	15.7	21.6
比较例7	15.7	43.4
比较例8	8.8	38.2
比较例9	6.2	86.2
比较例10	10.3	62.4
比较例11	16.7	16.7
比较例12	15.4	69.2
比较例13	11.9	65.5

试样	电解铜箔的物理特性									
	常 态			300℃×1小时加热后			350℃×1小时加热后			延伸率 %
	拉伸强度 M P a	0.2%耐力	延伸率 %	拉伸强度 M P a	0.2%耐力	延伸率 %	拉伸强度 M P a	0.2%耐力	延伸率 %	
实施例1	653	499	2.7	511	396	3.3	473	371	3.2	
实施例2	625	442	4.5	505	384	5.8	495	371	4.8	
实施例3	763	543	4.1	559	421	1.6	495	396	1.3	
实施例4	732	526	3.5	578	428	3.3	565	431	3.4	
实施例5	610	463	3.6	502	390	3.9	493	389	3.0	
实施例6	769	549	3.2	613	460	2.4	583	446	2.1	
实施例7	669	500	3.4	520	412	3.5	501	395	2.7	
实施例8	712	523	2.6	553	428	2.3	531	419	2.2	
实施例9	774	574	2.8	594	449	2.2	532	440	1.4	
实施例10	736	557	2.6	567	437	2.6	539	429	2.3	
比较例1	720	498	4.0	246	186	7.8	192	169	2.5	
比较例2	527	358	5.4	454	350	5.6	361	297	7.9	
比较例3	639	501	1.6	162	118	4.9	71	69	1.4	
比较例4	610	459	4.0	477	373	3.2	449	359	2.6	
比较例5	629	483	2.0	471	366	3.7	442	355	2.2	
比较例6	589	445	4.7	191	124	12.4	148	108	4.8	
比较例7	395	381	0.7	445	396	1.0	71	64	1.5	
比较例8	714	461	1.8	250	237	2.8	122	121	2.7	
比较例9	509	374	3.4	441	344	3.2	377	304	2.8	
比较例10	791	465	4.1	199	179	5.2	146	144	2.3	
比较例11	573	390	6.8	489	355	8.2	455	326	7.7	
比较例12	637	420	5.3	538	382	6.3	346	216	9.0	
比较例13	506	364	4.8	415	318	9.1	349	270	11.4	