2015 年 4 月 22 日

田中控股株式会社

确立钇系超电导线材用铜配向金属基板的量产体制

透过含钯薄膜实现稳定性与长尺寸，以在 2020 年前达到一年 12 亿日元的销售额为目标

田中控股株式会社（总公司：东京都千代田区、执行总裁：田苗明）公开发表，负责田中贵金属集团制造业务发展的田中贵金属工业株式会社（总公司：东京都千代田区、执行总裁：田苗明），自 2015 年 4 月起建置钇系超电导线材(※1)用铜配向金属基板的专用生产线，确立量产体制。

2008 年 10 月田中贵金属工业在与中部电力株式会社及国立大学法人鹿儿岛大学的共同开发下，成功完成世界首次超电导线材“铜配向金属基板”的开发，并自同年 12 月起开始进行制造及试用样品出货。本超电导线材取代以往的配向金属基板的主要素材 Ni 合金（镍与钨的合金），透过使用低价且高配向性(※2)的铜，达到 50%以上的成本缩减。由于铜易于氧化，具有使基板上所形成的薄膜（超电导层或氧化物缓冲层）剥落的弱点，而使用氧气阻障金属层含有钯的特殊镍电镀液可提升配向性与表面平滑性，进而提升基板上薄膜的成膜稳定性。

田中贵金属工业于本配向金属基板的试用样品开始出货之后，继续进行成膜稳定性的研究验证。本次透过达到设备条件的最适化，使长尺寸基板制造成为可能，为了迅速对应国内外的需求，2015 年 4 月于自家工场内建置了专用生产线。基于此，要求长距离大容量输电系统稳定化的输电缆线或需要高磁场的磁气共鸣图像装置（MRI）、核磁共振仪（NMR）、大型船舶的马达等，预期今后将可应用於各种领域。田中贵金属工业以在 2020 年前达到一年 12 亿日元的销售额为目标。

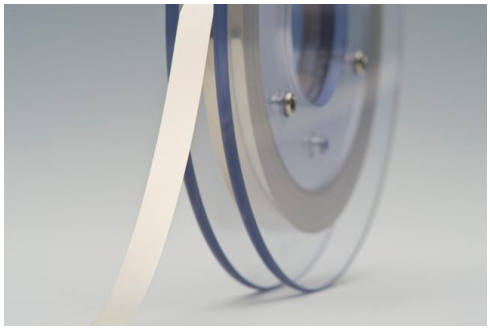
此外，本超电导线材用基板在 2015 年 4 月 8 日（周三）至 4 月 10 日（周五），于东京国际展览中心举行的“第 2 届高性能金属展”中成功地展出了试用样品。

※1 钇系超电导线材

零电阻的超电导材料经过线材加工，由其中的钇、钡、铜、氧气所构成。

※2 配向性

显示结晶方向整齐度的指标。结晶排列越正常规则，得到的超电导特性也越高。



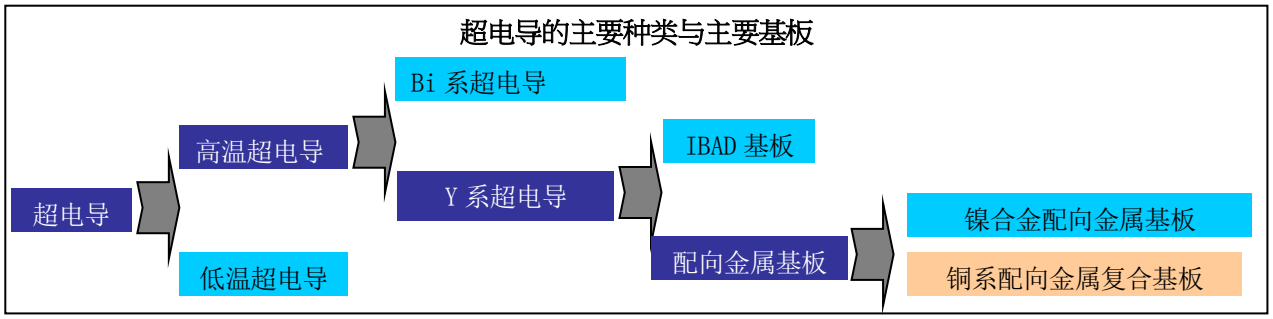
经 3 层加工的铜配向金属基板
（厚度 0.1 ㎜、 宽度 10 ㎜）

＜补充资料＞

■超电导线材的种类与特性

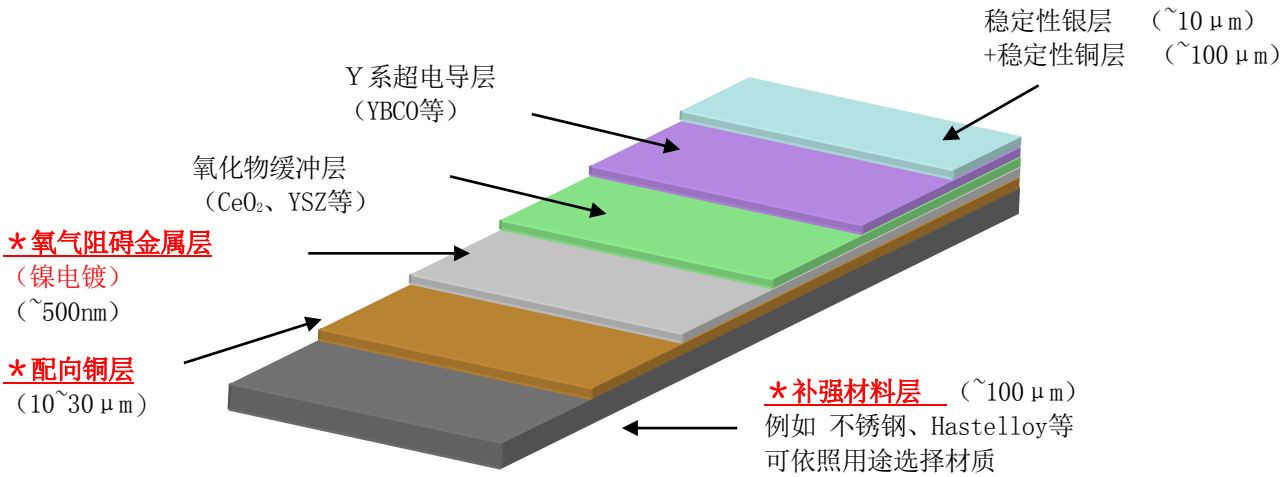
超电导线材的特色在于形成线圈后会产生强大的磁场。经由临界温度（成为超电导状态的温度）被区分为于－196℃以下维持超电导状态的「高温超电导线材」，及维持在－250℃以下的「低温超电导线材」等 2 种。相较于已在 MRI 或 NMR、线性马达车等实现实用化的低温超电导线材，高温超电导线材因临界电流密度（电流大小）高，又可透过液体氮气冷却，使成本缩减成为可能，或因不易受到外部磁场的影响，目前正在进行开发中。

高温超电导线材分为「铋系（以下称为 Bi 系）」与「钇系（以下称为 Y 系）」，Bi 系于银管内填充加工形成线材，Y 系透过结晶于配向的带状基板上成膜形成线材。Y 系由于临界电流密度特别高，且磁场中的特性强，或可透过缩减银的使用量降低材料成本，可望成为下一代的超电导线材。



■鈆系超電導線材的基板特性與田中貴金屬工業的技術開發

Y 系超电导线材的基板中，「IBAD 基板」与「配向金属基板」正在进行研究开发。将金属结晶正常规则排列会使超电导特性增强，因此需要于形成带状各层的任一层进行金属的配向处理。IBAD 基板为在无配向的高强度金属上将氧化物薄膜层配向于特定方位，以雷射将超电导层蒸镀于基板，具有基板材料强度高的特性，但另一方面存在着在设备或材料上耗费成本的课题。田中贵金属工业于是着眼于“配向金属基板”，使用配向性高的铜作为基板材料降低成本，此外并透过复合技术在不破坏配向性的情况下，透过与补强材料层贴合达到提升机械性强度。



使用「铜配向金属基板」的 Y 系超电导线材构造

＊红字部分的 3 层为田中贵金属工业所提供的基板，Y 系超电导线材为于基板上形成氧化物缓冲层、Y 系超电导层、稳定性银层、稳定性铜层，厚度约 0.1 ㎜的带状金属线材。

■田中控股株式会社（统筹田中贵金属集团之控股公司）

总公司：东京都千代田区丸之内 2-7-3 东京大楼 22F

代表：执行总裁　田苗 明

创业：1885年　　设立：1918年　　资本额：5亿日元

集团连结员工数：3,562 名（2013 年度）

集团连结营业额：9,676 亿日元（2013 年度）

集团之主要事业内容：贵金属材料(白金・金・银等)及各种产业用贵金属制品制造・贩售,进出品及贵金属之回收・精炼

网址：http://www.tanaka.co.jp(集团)

http://www.tanaka.com.cn（产业制品)

■田中贵金属工业株式会社

总公司：东京都千代田区丸之内 2-7-3 东京大楼 22F

代表：执行总裁　田苗 明

创业：1885 年　　设立：1918 年　　注册资金：5 亿日元

员工人数：1,430 名（2013 年度）　　营业额：9,290 亿 6,000 万日元(2013 年度)

经营内容：制造、销售、进口及出口贵金属 （白金、金、银及其他）和各种产业用贵金属产品。贵金属回收及精炼。

网址：http://www.tanaka.com.cn

＜关于田中贵金属集团＞

田中贵金属集团自 1885 年（明治 18 年）创业以来，营业范围以贵金属为中心，并以此展开广泛活动。于 2010 年 4 月 1 日，以田中控股株式会社做为控股公司（集团母公司）的形式，完成集团组织重组。通过加强内部控制体制同时有效进行迅速经营及机动性业务，以提供顾客更佳的服务为目标。并且，以身为贵金属相关的专家集团，连结底下各公司携手合作提供多样化的产品及服务。

在日本国内，以最高水准的贵金属交易量为傲的田中贵金属集团，从产业用贵金属材料的开发到稳定供应，装饰品及活用贵金属的储蓄商品的提供等方面长年来不遗余力。田中贵金属集团今后也更将以专业的团队形态，为宽裕丰富的生活贡献一己之力。

田中贵金属集团核心 8 家公司如下所示:

・田中控股株式会社，纯粹控股公司
・田中贵金属工业株式会社
・田中贵金属国际株式会社
・田中贵金属贩卖株式会社
・日本电镀工程株式会社
・田中电子工业株式会社
・田中贵金属商业服务株式会社
・田中贵金属珠宝株式会社