可减轻操作负荷的省力化展示柜

Labor-Saving Showcase Reducing Operational Workload

木下 卓 KINOSHITA, Suguru　　前川 胜彦 MAEGAWA, Katsuhiko　　丹羽 良之 NIWA, Yoshiyuki

近年来，随着少子老龄化加剧，展示柜要求节省人员和省力化，这种需求日益高涨。为减少展示柜的操作负荷，我们开发了三种可节省人员省力的产品。第一个是简便滑动倾斜架。在补货时可以拉出架子，并轻松切换为倾斜状态，从而简化作业。第二个是可减少费力作业的“摆动架”。添加了可移动式架子，在商品补货时可对搬运重物作业起到辅助作用。第三个是具有可轻易拿取过滤器机构的冷冻机内置展示柜。可轻松清洁冷凝器空气过滤器。

The advancement of population aging and declining birthrates in recent years has been increasing the need for labor savings in relation to showcases. To reduce the workload in operating showcases, three labor-saving items have been developed. Firstly, the easy-slide sloping shelf, which can be pulled out for stocking and easily put in a sloping position for display to simplify operation tasks. Secondly, the “swing rack,” which controls physically demanding tasks with movable racks that assist the transfer of heavy items when stocking products. Third, the showcase with a built-in cooling unit and equipped with an easy-filter-access mechanism that makes it easy to clean the condenser air filter.

1 引言

近年来少子老龄化日益加剧，零售行业也面临人手不足及人工费高涨等问题，开始雇用女性、老年人及外籍人员，劳动力呈现出多元化。

用于便利店及超市的展示柜，要求提供能够节省人员和省力化的产品，例如操作简便，任何人都可轻松使用，且作业时对身体的负担小，省力化；能够高效作业，削减、节省人员等。

为满足这些要求，富士电机开发了省力化展示柜。本文将针对其特点进行介绍。

2 节省人员、省力化产品的概要

此次开发出的三种节省人员、省力化产品，听取了顾客的要求和意见，将“缩短商品补货作业时间”、“缩短展示柜清洁作业时间”、“减少商品补货时搬运重物及弯腰作业等费力作业”作为着眼点。

(1) 缩短商品补货作业时间

开发了简便滑动倾斜架，用作开放展示柜的商品展示架。这样，不仅实现了简便操作，还缩短了商品补货的作业时间。

(2) 简化展示柜清洁作业

对于冷冻机内置展示柜的冷凝器，开发了可从展示柜外侧取出空气过滤器的结构。这样便简化了过滤器的清洁作业。

(3) 减少商品补货作业中的费力作业

开发了“摆动架”，可以辅助步入式展示柜的商品补货作业。摆动架是一种可移动式架子，安装于步入式展示柜内部的步入式架子后面，可从后面补货，是步入式展示柜的一种省力化选配件。以此可减少费力作业。

3 开放展示柜的简便滑动倾斜架

3.1 传统结构的课题

传统的开放展示柜可按照用途，选择“固定架”、“水平滑动架”、“水平及倾斜滑动架（可切换为水平或倾斜）”这 3 种类型。

为了实现操作省力化，顾客曾提出要求将固定架全部改为滑动架。

(1) 传统滑动架的特点

(a) 补货时可以拉出架子，大幅缩短作业时间。

(b) 可将架子变更为水平状态或倾斜状态。这样，可以让商品的展示方法及售货柜台的布置方式更加多样，从而提高销售额。

(2) 传统滑动架在操作方面的课题

(a) 在搭载商品的状态下，无法进行水平与倾斜状态的切换操作。如**图 1** 所示，切换机构位于架子内侧，需要将商品全部取下来后才可切换。

(b) 水平状态与倾斜状态的切换操作较为困难。如**图 2** 所示，沿着近似圆弧形状的异形槽转动台阶螺丝，将另一侧的台阶螺丝放入挂槽中，操作较为复杂，因而需要先理解结构后再进行操作。

(c) 水平状态和倾斜状态的切换机构较大，影响商品展示量。

3.2 简便滑动倾斜架的特点

为解决传统滑动架的课题，我们开发了简便滑动倾斜架，将受水平状态和倾斜状态切换机构影响无法展示商品的无效空间减少了 20%，而且还可在搭载商品的状态下轻松进行水平和倾斜状态的切换操作。

为实现该倾斜架，采取了以下措施。

(a) 将水平状态和倾斜状态切换机构的安装位置设置在架

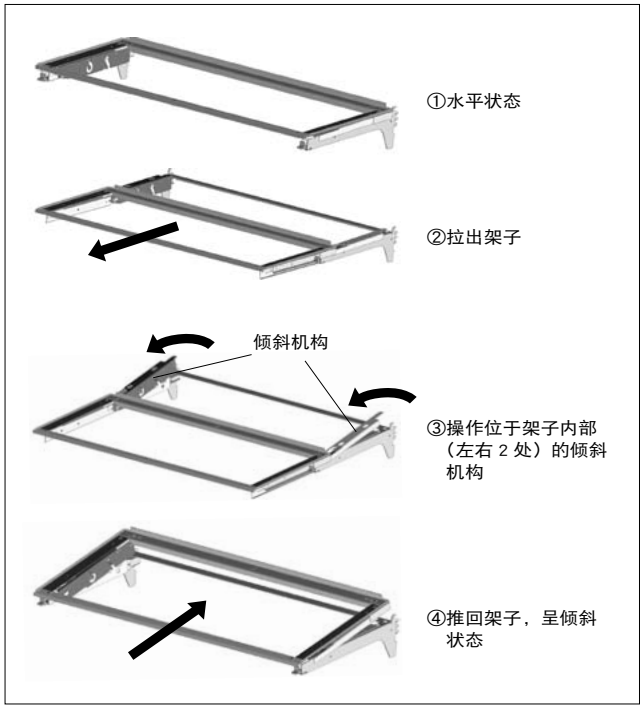

图 1　水平状态与倾斜状态的切换步骤（旧结构）

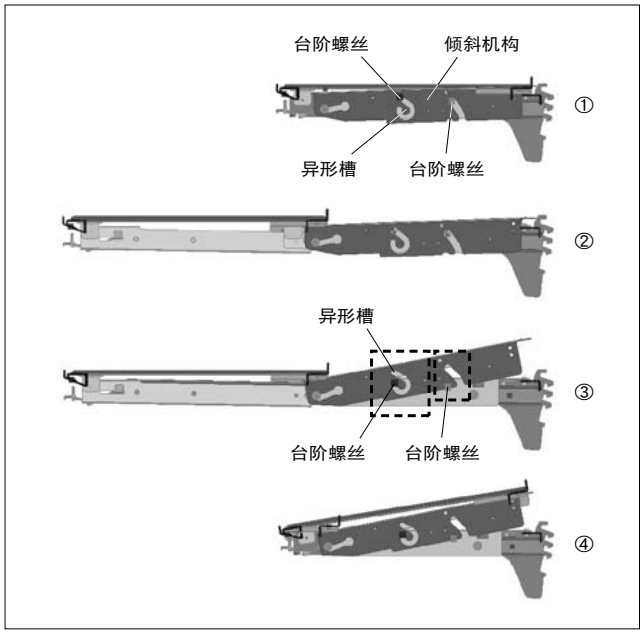

图 2　水平状态与倾斜状态的切换机构（旧结构）

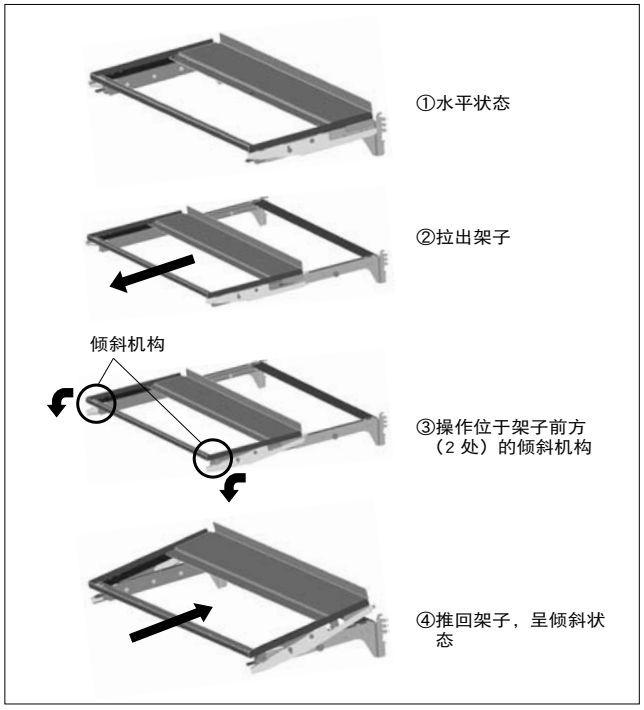

图 3　水平状态与倾斜状态的切换步骤（新结构）

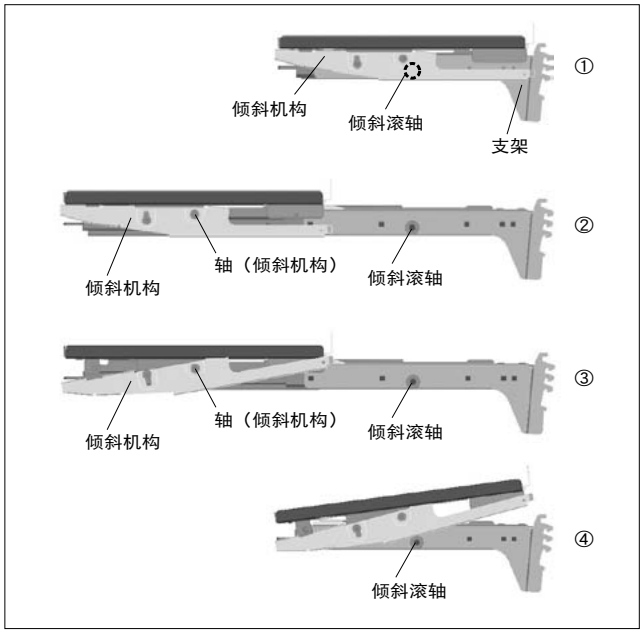

图 4　水平状态与倾斜状态的切换机构（新结构）

子前方。

(b)　可在拉出架子的同时实施切换操作。

(c)　为了不影响商品展示，将切换机构设置在滑轨外侧。

图 3 中展示了该简便滑动倾斜架的水平状态和倾斜状态切换操作步骤，**图 4** 中展示了新型切换机构详情。如**图 4** 所示，采用通过将架子侧面的倾斜机构置于倾斜滚轴之上从而让其倾斜的结构。倾斜机构在架子拉出的状态下，可以以轴（倾斜机构）为支点上下移动，进行水平和倾斜的切换操作。通过采用新结构，即使在装有商品的状态下，也可轻松实施水平和倾斜的切换操作。这样，作业时间每天可削减 30 分钟。

而且如**图 5** 所示，倾斜机构设置在滑轨的外侧，设计上更加节省空间，无效空间比传统滑动架减少了 20%。

4　轻易拿取过滤器机构

清洁冷冻机内置展示柜的冷凝器空气过滤器（过滤器）是维持性能的重要措施。过滤器如果堵塞 50%，不仅冷冻机的效率将变差，功耗还将增加约 20%（使用富士电机制营养饮料展示柜时）。为防止这一问题，建议店铺每周清洁 1 次过滤器。近年来随着便利店冷冻食品销售不断增加，每家店铺的冷冻机内置展示柜数量呈增长趋势，过滤器清洁作

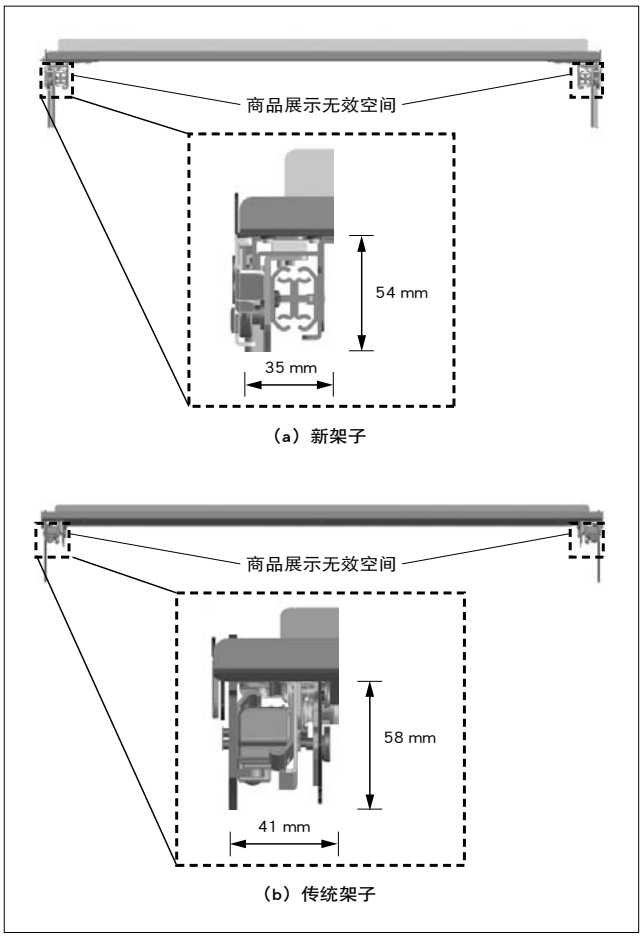

图 5　倾斜机构的尺寸比较

业的负荷也随之增加。

如**图 6** 所示，传统机型在清洁过滤器时，需要拆下被称为踢脚板的冷凝机外罩，然后取出过滤器进行清洁。因而我们开发出一种可以从展示柜正面外侧直接取出过滤器的结构。还可从外部查看过滤器，无论谁都可轻松确认过滤器状态，由此便可避免因过滤器堵塞导致功耗上升。

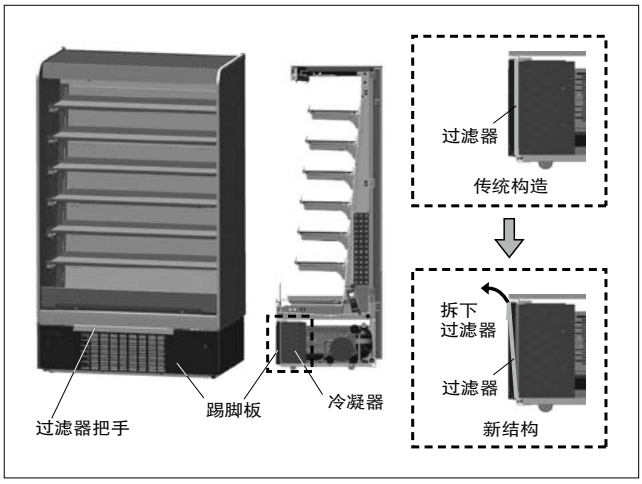

图 6　过滤器的安装结构

5　“摆动架”

放入步入式展示柜中展示前，罐装及瓶装饮料等都装在饮料纸箱中。将仓库的纸箱（约 12 kg：500 ml 瓶装 24 瓶）这一重物搬运过来的移动动作，以及从放置在地板上的纸箱中一瓶一瓶拿出商品进行补货时的弯腰动作等，对于工作人员来说负荷绝不算低。为了减少此类费力作业，我们开发了安装在步入式展示柜中的摆动架（**图 7**）。

5.1　确保商品架的强度及确立简易收纳性

通过现场测试，对实际运用时的节省人员效果及店员的使用方法进行了分析。从结果来看，摆动架的辅助架需要具有一次可以装载 3 箱饮料（合计约 36 kg）的耐负荷能力。此外，还考虑了在预料外使用方法下的安全性，比如装载饮料商品以外的重物，或故意破坏摆动架的辅助架等倚靠行为等，采用了即使 120 kg 也可确保安全性的结构（**图 8**）。

仓库除了饮料纸箱之外，还用于临时放置其他冷藏商品。因此，不进行商品补货作业时，需要将辅助架折叠起来。如果采用支撑辅助架的止动结构，在使用后折叠辅助架时，则有可能夹到手导致受伤。如**图 9** 所示，我们采用棘轮式锁定机构和阻尼机构，从而实现了任何人都可轻松安全操作的可收纳性。

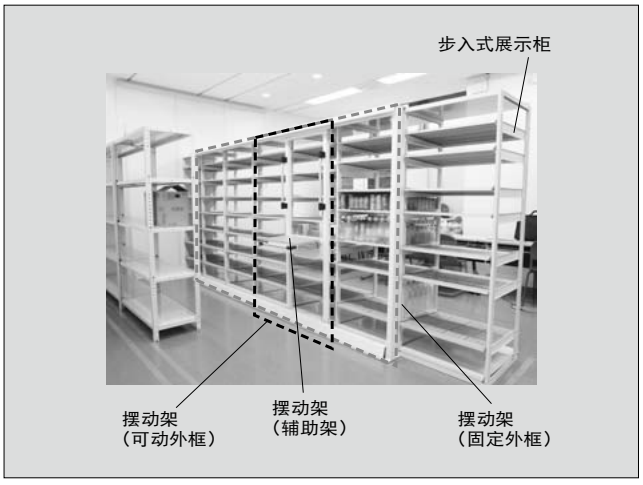

图 7　“摆动架”

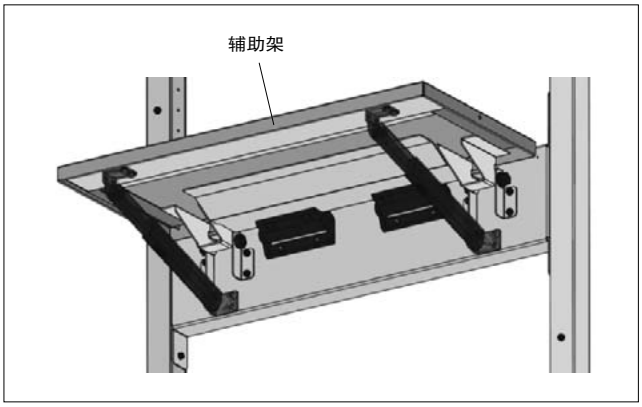

图 8　辅助架的详细结构

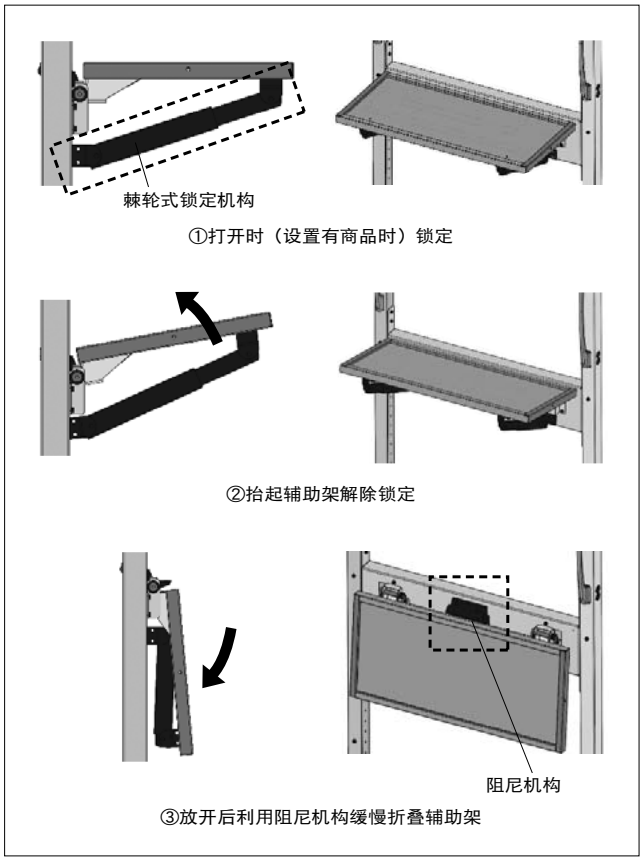

图 9　辅助架的开关操作

5.2　确立可动外框的耐久性及轻便操作性

图 10 中展示了安装辅助架的可动外框。根据现场测试的结果，可动外框在展示柜的耐久年限 7 年内，需要具备 1 天往返相当于 6 扇步入式门的距离 25 次的耐久性〔1 往返约 7.5 m× 假设次数 11 万次（相当于 7 年的安全率的 2 倍）= 总移动距离 861 km〕。此外，为了让老年劳动者或女性劳动者也可轻松使用，需要尽量减少移动操作所需的力（50N 以下）。如**图 11** 所示，采用在可动外框底面安装滑轮，在 V 字型导轨上滚动的结构。滑轮和导轨接触所产生的磨损粉末及仓库中的灰尘会存留在 V 字型导轨的沟槽底部，可减少滑轮在灰尘上滑行时所产生的阻力。

且如**图 12** 所示，在辅助架上放置商品的状态下，会产生可动外框向前倾斜的力矩。在上部导轨的水平方向上设置了导辊，维持可动外框的姿势，实现了轻便操作性。

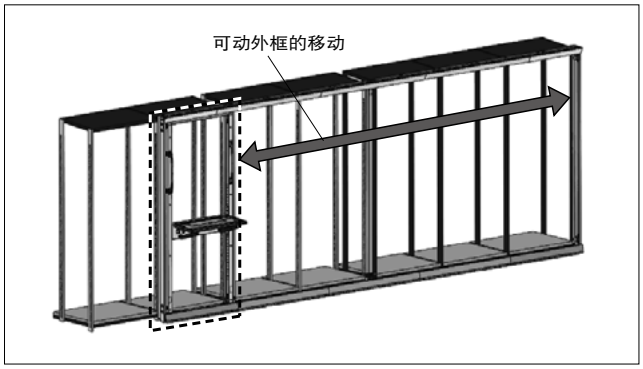

图 10　可动外框的移动

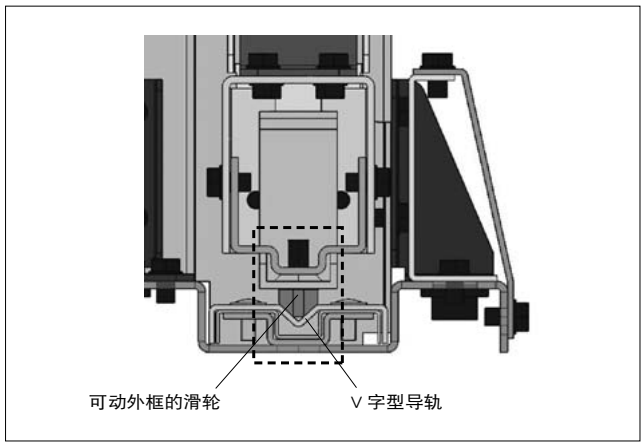

图 11　滑轮和 V 字型导轨结构（侧面图）

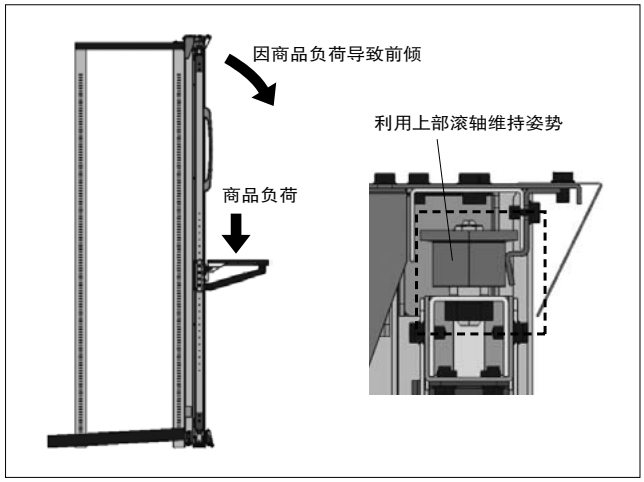

图 12　利用上部滚轴维持可动外框的姿势（侧面图）

5.3　考虑到现有店铺引进的可安装性

摆动架是一种在现场改造店铺步入式展示柜后便可安装的产品。引进到现有店铺时，必须在现场对各制造商的外形尺寸稍有不同的步入式展示柜进行追加加工。由于结构上可以安装到所有制造商的产品上，因此可以在更改部件的安装位置后，满足各种外形尺寸的要求。此外，仓库的地面凹凸不平时，为确保下部导轨的水平，还可安装垫片及调平垫片等。

引进摆动架，不仅每天可以减少作业时间 29 分钟，每天还可减少弯腰作业次数 29 次。

6　后记

本文对减轻操作负荷的省力化展示柜进行了介绍。今后在零售行业，节省人员和省力化需求将日益高涨。我们将不断进行开发，满足客户的需求。

木下　卓

从事面向便利店的节能展示柜设计。现就职于富士电机株式会社食品流通事业本部生产统括部三重工厂设计第一部。日本冷冻空调学会会员。

丹羽　良之

从事面向便利店的节能展示柜设计。现就职于富士电机株式会社食品流通事业本部生产统括部三重工厂设计第一部。

前川　胜彦

从事面向便利店的节能展示柜设计。现就职于富士电机株式会社食品流通事业本部生产统括部三重工厂设计第一部。

富士电机

Fuji Electric

＊本刊记载的公司名称及产品，有可能是各相关公司的商标或注册商标。