

NEWS RELEASE

省資源・省エネや工場環境改善に貢献する技術・意匠で3賞を受賞
令和2年度 全国発明表彰「日本経済団体連合会会長賞」「発明賞」を受賞

三菱電機株式会社は、令和2年度 全国発明表彰において、エアコンの冷媒液化防止の技術が「日本経済団体連合会会長賞」を、モーター巻線工法の技術と放電加工機のデザインが「発明賞」をそれぞれ受賞しましたのでお知らせします。

受賞の概要

<日本経済団体連合会会長賞>「誘導加熱を利用したエアコンの冷媒液化防止技術の発明」

- ・圧縮機モーターを誘導加熱し、圧縮機内部の冷媒の液化防止をすることで、エアコン内の圧縮機の故障を予防する技術を発明
- ・加熱用ヒーターが不要になり、加熱に必要な電力を大幅に削減し、省資源化・省エネルギー化に貢献

【受賞者】

日本経済団体 連合会会長賞	三菱電機株式会社 住環境研究開発センター	畠山 和徳
	三菱電機株式会社 冷熱システム製作所	坂廻邊 和憲
	三菱電機株式会社 静岡製作所	松下 真也
	三菱電機メカトロニクスソフトウェア株式会社	牧野 勉
発明実施功績賞	三菱電機株式会社 執行役社長	杉山 武史

<発明賞>「直流モータの小型効率化のための高密度集中巻線工法の発明」

- ・車載機器に搭載されるモーターの製造時において、コイル線が巻かれる磁極を外側に引き出して高密度かつ高速に巻線を行う、回転子の鉄心構造と巻線工法を発明
- ・従来品に比べ、小型化と高効率化を両立した直流モーターの量産を実現

【受賞者】

発明賞	三菱電機株式会社 姫路製作所	山本 一之
	三菱電機株式会社 コンポーネント製造技術センター	田尾 幸一
	三菱電機株式会社 福山製作所	藤岡 裕貴

<発明賞>「工場環境を変える超高精度放電加工機の意匠」

- ・大型の金型を超高精度で製造可能とするワイヤ放電加工機の意匠
- ・ノイズと熱の影響を最小限にするため、加工機の基本構成を見直すと共に、全体を板金でカバーすることで、デザイン性の高い整然とした外観および安全性の向上を実現

【受賞者】

発明賞	三菱電機株式会社 デザイン研究所	塚本 直也
	三菱電機株式会社 名古屋製作所	中島 洋二
	三菱電機株式会社 名古屋製作所	佐々木 祐飛
	三菱電機エンジニアリング株式会社 名古屋事業所	栗本 孝

全国発明表彰について

全国発明表彰は皇室より毎年御下賜金を拝受し、公益社団法人発明協会が主催し、我が国における発明、考案または意匠の創作者ならびに発明の実施および奨励に関し、功績のあった方々を顕彰することにより、科学技術の向上および産業の発展に寄与することを目的として行っているものです。

なお、全国発明表彰の詳細は公益社団法人発明協会のホームページ <http://koueki.jiii.or.jp/> にて公開されています。

受賞発明の詳細

<日本経済団体連合会会長賞>「誘導加熱を利用したエアコンの冷媒液化防止技術の発明」

エアコンの心臓部である圧縮機は、停止中の環境条件によって内部の冷媒が液化することがあり、再起動時に機械的故障を招く一因となっていました。エアコンメーカー各社は圧縮機を加熱して液冷媒を蒸発させるため、ヒーターの追加設置や圧縮機モーターに直流電流を流す等の対策をしてきましたが、待機電力の消費が多く、省エネルギー化を進める上で課題となっていました。

当社は、IH クッキングヒーターの加熱に用いられる誘導加熱に着目し、圧縮機モーターを回転駆動するインバーターを用いて圧縮機を誘導加熱する方法を考案しました（図1）。従来の制御方法では、2kHzの高周波電流が限界で、加熱をするにあたって振動や騒音が発生することが課題でしたが、振動や騒音を低減可能な16kHz以上の高周波電流を使用する新たな制御方法により、圧縮機の誘導加熱を実現しました。

本発明により、加熱用ヒーターを追加設置することなく、少ない電流で圧縮機を加熱することが可能となり、省資源と省エネルギーの両立を実現しました。近年、世界的な資源不足や省エネルギー化の要求がある中、2013年以降の当社製パッケージエアコンや、ビル用マルチエアコン、冷凍機、チラーに順次採用しており、省資源化・省エネルギー化に貢献しています。

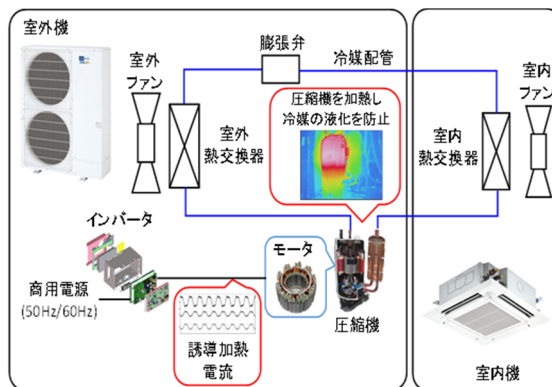


図1：誘導加熱電流による圧縮機の加熱

<発明賞>「直流モーターの小型効率化のための高密度集中巻線工法の発明」

近年、自動車に搭載されるモーターの数は、自動車の高機能化に伴い増加傾向にあり、その多くは直流モーターが採用されています。

直流モーターを小型効率化するためには、回転子に巻くコイルを高密度化する必要がありますが、従来の製造方法では巻線に時間がかかり、量産が難しい点が課題となっていました。

当社は、シャフト周辺部を重ねた状態で各磁極を外側に引き出せる分割型の鉄心構造を考案しました。この鉄心を用いれば、コイル線を途中で切断することなく、一旦磁極を引き出して簡単に高密度かつ高速にコイルを巻くことができます。そして、全ての磁極に対して巻線した後に、シャフトを圧入するだけで容易に回転子を一体化することができます（図2）。

本発明により、従来の一体型の鉄心に比べて、巻線の速度を10倍以上に高められ、2倍以上の高密度化を達成することができました。本技術は当社製の燃料ポンプに適用されており、車載機器の小型化（従来比40%減）やモーターの効率向上に大きく貢献しています（図3）。

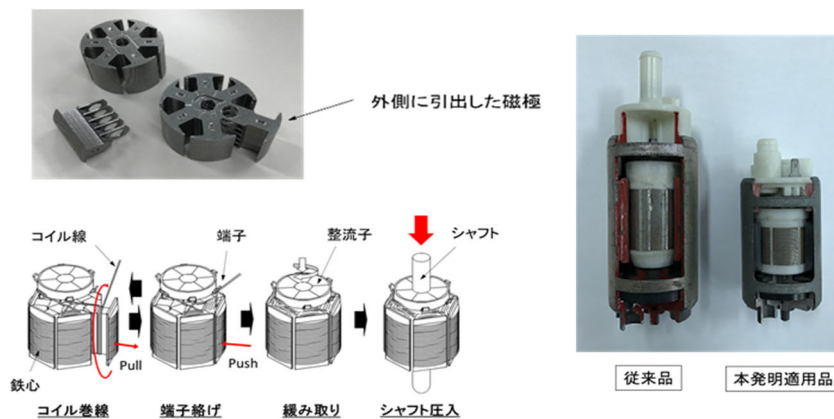


図2：考案した分割鉄心と回転子巻線工法

図3：モーターの体積を40%低減

<発明賞>「工場環境を変える超高精度放電加工機の意匠」

ワイヤ放電加工機は、電気自動車やハイブリッドカーに搭載される大型モーターの金型製造で採用されています。モーターの省エネ化や高出力化には大型化が必須で、そのためには大型で高精度な金型が必要ですが、従来のワイヤ放電加工機では電源ケーブルへの通電時に発生するノイズや本体から発生する熱によって加工精度が低下するという課題がありました。

本意匠では、ノイズと熱の影響を最小限とするため、基本構成を根本から見直し、電源を本体後方から加工槽横に移設し、電源ケーブルを短くすることでノイズの影響を低減しました。また、加工液タンクなどの熱源を加工槽から離し、加工機全体を板金でカバーしたデザインにすることで、熱の影響を最低限に抑えました。

従来、加工機の背面は、壁際への配置を想定して作業者が触れると危険な箇所が露出していることもありましたが、本意匠では、背面の危険な箇所もカバーする『360° 全方位デザイン』を採用しました。これにより、どの方向から見てもデザイン性の高い整然とした外観（図 4）を実現し、さらに安全性や設置自由度を向上させたことで、アイランドレイアウト等のさまざまな設置要望に対応します。



図 4：本意匠のワイヤ放電加工機 前面（左）と背面（右）

当社の「全国発明表彰」受賞実績（2009 年度以降）

年度	賞名	内容
2019	発明賞	二つのパルスを用いた電力用スイッチング素子の駆動回路の発明
2018	発明賞	インテリア指向型エアコンの意匠
2017	特許庁長官賞	レーザ穴開け加工精度を向上させる形状可変ミラーの発明
	朝日新聞社賞	回転電機の偏心推定方法と偏心推定システムの発明
2016	発明協会会長賞	コンパクトでシンプルなタービン発電機の意匠
	発明賞※1	給油所用ガソリンペーパー回収装置の発明
2012	発明賞	PONシステムの動的帯域割当方式の発明
2010	発明賞	圧縮機フレームコンプライアント機構の発明
2009	21 世紀発明奨励賞	階調制御型インバータ技術の発明
	日本商工会議所会頭発明賞	放電加工機の制御技術の発明

※1 株式会社タツノと共願

開発担当

1. 三菱電機株式会社 住環境研究開発センター
〒247-8501 神奈川県鎌倉市大船 5-1-1
TEL 0467-41-2111
2. 三菱電機株式会社 姫路製作所
〒670-8677 兵庫県姫路市千代田町 840
TEL 079-293-1251
3. 三菱電機株式会社 デザイン研究所
〒247-8501 神奈川県鎌倉市大船 5-1-1
TEL 0467-41-2111

お客様からのお問い合わせ先

三菱電機株式会社 本社 知的財産センター
〒100-8310 東京都千代田丸の内二丁目 7 番 3 号
TEL 03-3218-2949 FAX 03-3218-2460