

新製品紹介

自然冷却式縦型ヒートパイプ冷却器「パワーキッカー」

Self-Cooling Vertical Heat Pipe Radiator "PowerKicker®"

当社では、このたび自然冷却式（以後自冷式）で設置スペースが少なく、作動液に地球環境に優しい水を使用した高性能な、電鉄変電所向けサイリスタ用自冷式縦型ヒートパイプ冷却器「パワーキッカー」を開発し発売を開始しました（写真1）。

近年、パワーエレクトロニクスの発展により車両用の変電所などでは大容量の電力変換にGTO（ゲートターンオフ）、サイリスタ、ダイオードなどの半導体素子が使用されています。これらの半導体素子では、電力変換時に発熱するため、素子の冷却が必要となってきます。

この分野での冷却方式として、これまでフロン又は代替フロンの冷媒を使用した沸騰式冷却器や横置きヒートパイプ冷却器が一般に使用されていましたが、ここに来て、設置スペースの省スペース化及びオゾン破壊による温暖化の問題などで地球環境保全の観点にたった冷却方式の要求が高まってきました。

従来のヒートパイプ式冷却器はメンテナンスをほとんど必要としないようにするため、自冷方式による横置きでの冷却方法が一般に採用されてきました。しかしながらこの横置き自冷冷却方式は、放熱効率上長いフィン部（冷却部）が必要になることから、冷却器の設置スペースが大きくなり問題でありました。

当社は、これらの問題を解決するために自冷式でも省スペースが図れる縦型ヒートパイプ冷却器「パワーキッカー」を開発し、実用化を開始しました。

1. 自冷式縦型ヒートパイプ冷却器 「パワーキッカー」の構造と特徴

従来の沸騰式冷却器（図1）は、発熱素子を絶縁冷媒（フロン又は代替フロン）に容器内で直接浸漬する構造のため、素子からの放熱効率は優れていますが、絶縁冷媒（フロン又は代替フロン）を多く使用することになりオゾン破壊又は温暖化などの地球環境保全の問題がありました。

自冷式横型ヒートパイプ式冷却器（写真2）は、フィンへの放熱デバイスとしてヒートパイプを使用しているため、ヒートパイプの特徴である高熱伝導性（熱を蒸発潜熱に変えて受熱し瞬時に放熱側に移動し凝縮潜熱として放熱するため高い熱伝導性が特徴）を有しており、かつ冷媒（作動液）として純水を使用しているため、地球環境保全に貢献することができます。

しかしながら、横置き設置の場合で素子の発熱量が大きいときには、放熱フィン部の長さが1 m ~ 1.5 mになるため、設置面積・スペースが大きくなるといった欠点がありました。

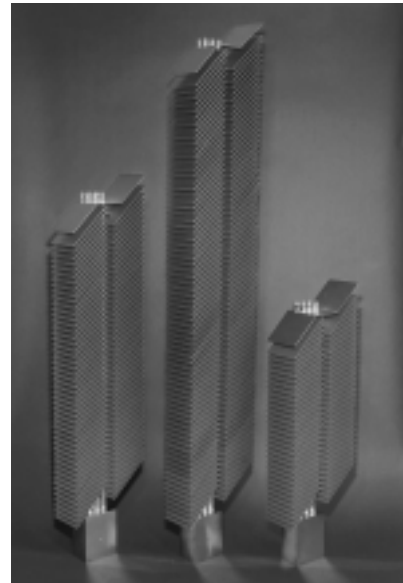


写真1 自然冷却式縦型ヒートパイプ冷却器「パワーキッカー」
Self-cooling vertical heat pipe radiator, "PowerKicker"

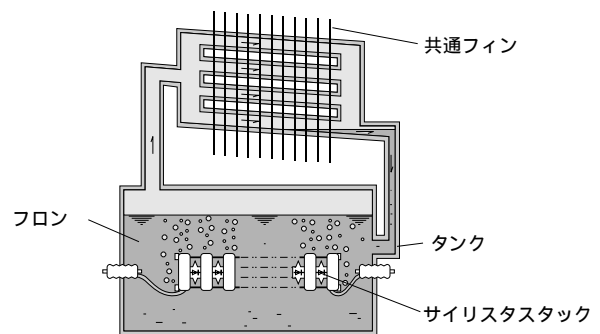


図1 従来のフロンタンク沸騰冷却構造概念図（正面断面図）
Conventional fron tank evaporation cooling system (front cross section)

当社は、上記問題を解決した新しい自冷式の縦型ヒートパイプ冷却器「パワーキッカー」を開発し実用化に成功しました。

本開発の自冷式縦型ヒートパイプ冷却器「パワーキッカー」は、複数本の棒状ヒートパイプの一方に銅ブロックを取り付け、ヒートパイプの他方に特殊フィン形状の放熱フィンを装着したシンプルな構造になっています。

表 1 代表仕様
General specifications

適用	サイズ	熱抵抗値
熱ロス	ブロック寸法×フィン幅×全長 (mm)	K/W (ペア値)
300 W	(140×110×68)×(120×242)×850	0.12
500 W	(140×110×68)×(120×242)×1155	0.072
800 W	(140×110×68)×(120×242)×1580	0.044

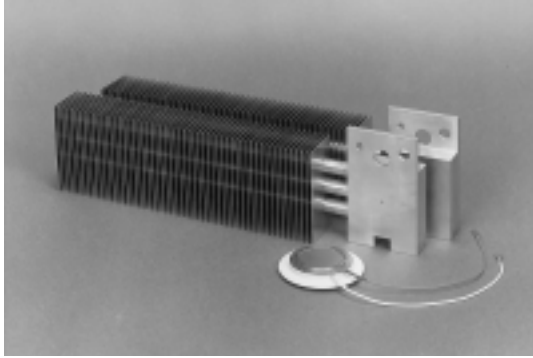


写真 2 自然冷却式横型ヒートパイプ冷却器例
Typical self-cooling horizontal heat pipe radiator

この新製品では、受熱ブロックに銅を使用することにより、素子からの熱を効率良くブロック部からヒートパイプに受熱させます。放熱部には特殊形状のフィンを開発採用し（自冷式にして縦型に設置した状態でも放熱フィン間での気流の流れを滞留させずに気流の流れを促進させるフィン形状）縦型設置でも横型設置のヒートパイプ冷却器と同様に高い性能を発揮するヒートパイプ冷却器を実現しました。

本縦型ヒートパイプ冷却器は、次のような特徴を有しています。

省スペース

放熱部が縦設置のため、地上設置の投影面積を小さくすることができます。（当社横置き製品に比べ 50% 以下のスペースになります。）

地球環境保全に貢献

ヒートパイプの冷媒（作動液）には、純水を使用しているため地球環境保全に貢献します。

メンテナンスが容易

素子の冷却は、ヒートパイプ冷却器の受熱ブロック同士でのさみこみ（圧接）による個別素子冷却構造となります。このため沸騰式冷却器の場合とは違い素子の点検・修理・メンテナンスが容易にかつ短時間に行うことが可能になります。

2. 自冷式縦型ヒートパイプ式冷却器の仕様と実施例

放熱量の大きさ 300 W, 500 W, 800 W 用の 3 機種の製品仕様例を表-1 に示します。

現在、車両用変電所向けの整流器用の電力素子冷却用途に 800 W タイプの縦自冷型ヒートパイプ冷却器「パワーキッカー」が採用されて納入が開始されています。

今後、多くの電鉄変電所向け及び変電所以外での急速な普及が見込まれます。

< 製品問合せ先 >

エレクトロニクス・コンポーネント事業部 サーマル製品部

TEL: 0463-24-9721 FAX: 0463-24-9786