PILLER
Blowers & Compressors

MVRブロワー技術によるエネルギー効率の高いメタノールストリッピング

産業用ヒートポンプは、化学プラントから廃熱を回収するための重要な技術の1つです。全体的な効率を大幅に向上させ、廃熱をプロセス加熱に再利用します。

メタノールストリッピング：PILLERによる廃熱回収 MVRブロワー技術

年間生産量が1億トンを超えるメタノールは、世界で最も重要な基礎化学品の1つです。その約85%は、合成の出発物質または溶媒として使用されます。15%は燃料または燃料添加剤としてエネルギー分野で使用されています。原材料の投入に加えて、精製プロセスはエネルギーを消費し、コストがかかります。

エネルギー削減・CO_2削減

メタノールストリッピングプロセスを行う際に、PILLER MVRブロワー技術に基づく産業用ヒートポンプを導入することで、エネルギーコストの節約とCO_2排出量の削減を行うことができます。向流蒸留におけるメタノールストリッピングを最適化するには、蒸気圧縮サイクルを使用する2つのオプションがあります。

1. クローズドループヒートポンプサイクル
2. オープンループMVRシステム



成績係数（COP）が5.67または5.94の場合、レトロフィットによる結果です。

エネルギーバランス：一般的なプロセス加熱および冷却

精留塔では、生蒸気加熱リボイラーを使用してメタノールと水の熱分離が行われます。そのプロセスでは、75°Cのメタノール蒸気がオーバーヘッド蒸気として塔の上部に生成され、水は111°Cの液底生成物として塔から出ます。オーバーヘッド蒸気は熱交換器で凝縮され、留出物としてプロセスから抽出されます。

エネルギーバランスは、従来のプロセスの典型的な加熱部および冷却部によって説明できます。

1. 塔上部の低温廃熱、および
2. その底部での高温熱需要。

エネルギー効率の向上、コスト削減、環境への悪影響の低減を実現するには、蒸気圧縮ヒートポンプにMVRブロワー技術を使用する2つのソリューションがあります。1つは、クローズドループ蒸気圧縮サイクルを使用することです。もう1つのオプションは、オープンループMVRシステムです。

表の従来型システムとレトロフィットシステム（オプションIおよびII）の比較は、プロセス熱を再利用することで効率がどのように向上するかを示しています。少ない電力投入で、熱をシステム内に残せるため、大量の化石燃料を節約できます。

レトロフィット結果	クローズドループ ヒートポンプサイクル	オープンループ MVRシステム
冷却塔による排熱の低減	72.2 MW	64 MW
MVRブロワーに電力を追加することで、化石燃料からのエネルギー投入を代替	13.4 MW	12.9 MW
結果COP（加熱のみ）	5.67	5.94

0099013506 · 発行日：2025年10月

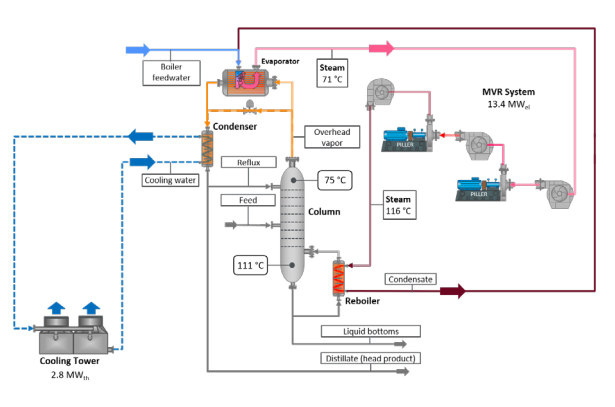
ALWAYS ADVANCING

オプションI：クローズドループヒートポンプサイクル

蒸気発生式の産業用ヒートポンプを導入することで、気化熱を維持しながら廃熱を使用可能な温度レベルまで上昇させることができます。

産業用ヒートポンプ内の蒸気発生の基本コンポーネントは蒸発器です。上部の蒸気を凝縮させて冷却された廃蒸気として熱を浪費する代わりに、頭上の蒸気は熱交換器に送られ、そこでボイラー給水を蒸発させ、低圧または低温で蒸気を生成します。ループの開始時に、ボイラー給水は飽和温度71°C（それぞれ絶対値325.7 mbar）で蒸発させます。

レトロフィットプロセスにより、エネルギーを節約し、最小限のコストでプロセスに供給しながら蒸気を圧縮できるようになりました。クローズドループヒートポンプサイクルの重要な要素は、PILLER高性能ブロワーシステムです。個々のブロワーの設計と多段システムでの配置は、作動流体の必要な圧縮を達成するために完全に適合しています。蒸発器からの蒸気は飽和温度116°C（絶対値1,748mbar）まで圧縮され、リボイラーの熱源として使用されます。追加の水なしでプロセスを実行するために、リボイラーからの凝縮水が再利用されます。



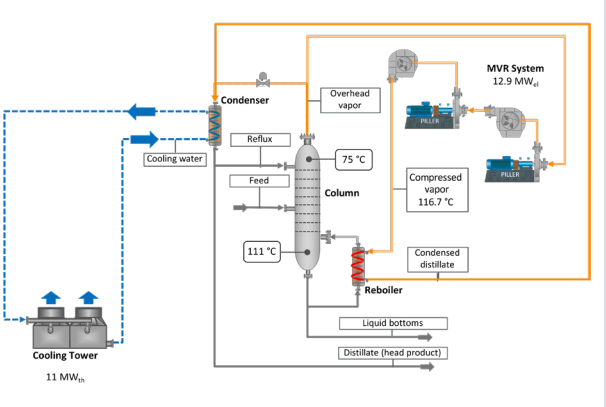
PILLERブロワーによるクローズドループヒートポンプサイクル

オプションII：オープンループMVRシステム

メタノールストリッパーからの上部の蒸気がMVRブロワーシステムに直接導入される場合は、オープンループソリューションが実装されます。メタノール製品は同じシステムから抽出され、作動流体として使用されます。ブロワーシステムは、メタノール蒸気を再圧縮し、リボイラーを加熱するために必要な温度上昇を提供することを主な目的としています。

オプションIの圧縮システムと同様に、必要な圧縮率を達成するために、多段式高性能ブロワーシステムが実装されています。低温の廃熱と見なされていた上部の蒸気は、75°Cから116°Cまで圧縮されて飽和します。リボイラーの高温熱需要に達すると、MVRブロワーシステムは蒸気ボイラーを排除します。

外部からの入熱が不要なため、熱が完全に回収されます。唯一の入力要因は、化石燃料からの入力エネルギーを置き換える蒸気圧縮ユニットの電気エネルギーの使用です。その結果、性能の最適化、CO_2削減、排熱性が全体的に最適化されます。エネルギーバランスの観点からメタノール蒸留プロセスを最適化するために、このオプションでは、加熱のみを考慮した場合のCOPは5.94になります。



PILLERブロワーによるオープンループMVRシステム

意思決定：実現可能性と経済性

2つの選択肢のうち、どちらが最終的に実装を検討するかは、エネルギーコスト、蒸気価格、投資コスト、投資回収期間など、いくつかの変数によって異なります。
すべてのオプションは、技術的および経済的実現可能性を考慮して、担当のプラント建設業者およびオペレーターと共同で開発および協議されます。

PILLER MVRブロワー技術をベースにした産業用ヒートポンプシステムは、さまざまな業界や用途で実績があります。PILLERブロワーは、必要な圧縮性能を提供します。過去10年間で、熱回収用の蒸気圧縮システムが20ユニット以上設置され、稼働しています。

弊社のウェブサイトにアクセスして、世界中の販売店およびサービスの連絡先を見つけてください

Piller Blowers & Compressors GmbH
Nienhagener Str.6
37186 Moringen
GERMANY
+49 5554 201-0
+49 5554 201-271
pbc-info@piller.de
www.piller.de

株式会社コーレンス(PILLER社日本総代理店)
第二営業本部第一部
〒106-0032 東京都港区六本木1-8-7
03-5114-0797
03-3589-3191
d21team@correns.co.jp
https://www.correns.co.jp/ja/

詳細情報

PILLER
Blowers & Compressors