Electrically driven ThermoAcoustic high temperature STEam producing heat pump

Publieke samenvatting / Public summary

Electrically driven ThermoAcoustic high temperature STEam producing heat pump

De industrie ontdekt nu de warmtepomp als mogelijkheid om de enorme hoeveelheid beschikbare restwarmte uit processen op te waarderen voor hergebruik in de primaire productieprocessen. Dat bespaart veel aardgas. Voor de productie van stoom van temperaturen hoger dan 150°C zijn echter nauwelijks of geen warmtepompen beschikbaar. De thermo-akoestische warmtepomp werkt in dit gebied en is een aantrekkelijk alternatief voor de gebruikelijke compressie-warmtepomp.

Het project

Het concept van de (elektrische) thermo-akoestische warmtepomp is al wel langer bekend, maar er was tot dusverre weinig aandacht voor economisch rendabele toepassingen in de industrie. Daarvoor is meer nodig dan het academisch gerichte onderzoek in bijvoorbeeld China, Frankrijk, de VS of Japan. Dit project richt zich op praktische toepassing van de thermo-akoestische warmtepomp in industriële processen.

Voor wie

De technologie is breed toepasbaar bij alle bedrijven die beschikken over restwarmte van 80 tot 120°C en een warmtebehoefte (stoom) hebben in het bereik van 200°C of hoger. Dergelijke bedrijven bevinden zich vooral in de (petro)chemie, raffinage,

Projectinformatie / Project information

Projectnummer / Project number
TEEI314009
Subsidiebedrag / Grant amount
€ 490.402,00

Algemene informatie / General information

Penvoerder / Secretariat
Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek TNO

Publicaties en materialen / Publications and attachments

- **19.08.2019**

  Eindrapport TEEI314009

Volg Topsector Energie op X / Follow Topsector Energie on X

@TSEnergie

papierindustrie en levensmiddelen.

Wat is nieuw?

Het concept van de thermo-akoestische warmtepomp is gebaseerd op een Stirling-cyclus waarbij geluidsgolven van lage frequentie (10 tot 100 Hz) zorgen voor de compressie en expansie van het werkmedium. Bij expansie daalt de temperatuur van het werkmedium, bij compressie stijgt de temperatuur juist. Warmtewisselaars voeren restwarmte toe in de expansiefase en nuttige warmte af in de compressiefase. Een elektrisch aangedreven zuigercompressor (een soort 'sub woofer') genereert de geluidsgolven. Nu worden thermische vermogens getest tot 10 kilowatt. Ontwerpstudies voorzien al een uitbreiding naar zo'n 1 megawatt; dat kan vervolgens gemakkelijk modulair worden uitgebreid tot circa 10 MW

Anders dan in een compressiewarmtepomp, waar de processen van condensatie en verdamping van een werkmedium het temperatuurbereik beperken, is hier het edelgas helium hier het medium. Dat vergroot het temperatuurbereik aanzienlijk, waardoor standaardisatie en kostenreductie mogelijk zijn.

Belangrijkste punten van onderzoek

Het projectconsortium van eindgebruikers, technologieleveranciers en kenniswerkers combineert experimenten (op basis van industriële cases en componenten) met het modelleren van de werking van de warmtepomp. Dat gebeurt vanaf medio 2018 met een 10 kilowatt installatie in het lab met stoomproductie op 180°C. In eerdere tests met deze benchscale testinstallatie is al warmte gegenereerd tot 190°C (met thermische olie). In vervolgprojecten wordt de thermo-akoestische warmtepomp opgeschaald tot een gestandaardiseerde unit van circa 1 MW.

Belangrijkste punten in het onderzoek zijn de efficiencyverbeteringen en een verdere kostenreductie..

Besparing

De thermo-akoestische warmtepomp kan een COP (coefficient of performance) van 4 tot 5 halen. Grootschalige toepassing in Nederland—met een warmtegebruik van 600 petajoule per jaar—zou voor 2020 kunnen resulteren in een besparing van 31 PJ per jaar. Gemeten in exportpotentieel zou deze technologie 195 M€ in twintig jaar kunnen opleveren, met 1200 banen bij de technologieleveranciers.

Looptijd

01-03-2015 - 31-12-2018

Partners

Bronswerk Heat Transfer BV, DOW Benelux BV, Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN, part of TNO), Howden Thomassen Compressors BV, Smurfit Kappa Paper Services.

Volgende stappen

Een demonstratieproject bij een industrieel bedrijf kan binnen 2 tot 3 jaar worden gerealiseerd. Met modulaire opbouw is commerciële toepassing over vier jaar mogelijk.

De data in deze applicatie is afkomstig van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en wordt in samenwerking met de Topsector Energie ontsloten.
Voor meer informatie over de Topsector Energie, ga naar **www.topsectorenergie.nl**.

Voor meer informatie over de TSE / Energie-Innovatie regelingen die RVO aanbiedt, ga naar **www.rvo.nl/tse**.