

Klimás autóülés

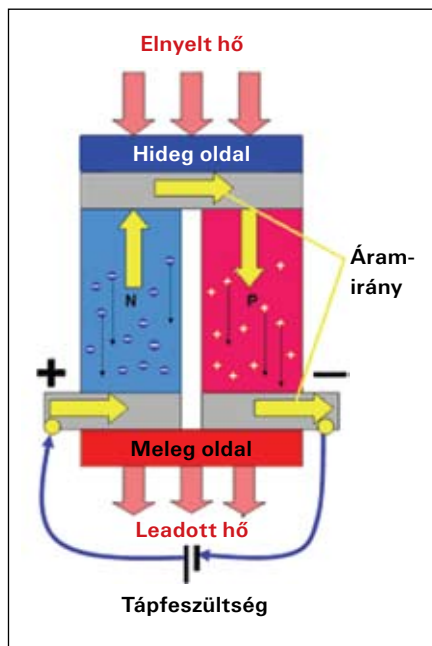
Gyakran írjuk az Autótechnikában, hogy az autó jövőjét a fizikusok mai kutatómunkája, felfedezései határozzák meg. És nemcsak az élők, hanem régmúlt idők fizikusainak munkája is. Azt, hogy ma használhatóak a régi felfedezések, korunk anyagkutatóinak, -fejlesztőinek az eredményei, például a félvezetők fejlesztésében elért eredményeik teszik lehetővé. Egyik klasszikus példája ennek a Hall-effektus és a mai Hall-effektuson alapuló jeladótechnika. Amiről most számolunk be, az sem mai keletű. Mi köze van az autóülés hűtés/fűtésnek Jean-Charles Peltier francia fizikushoz? Erről szól a fáma.



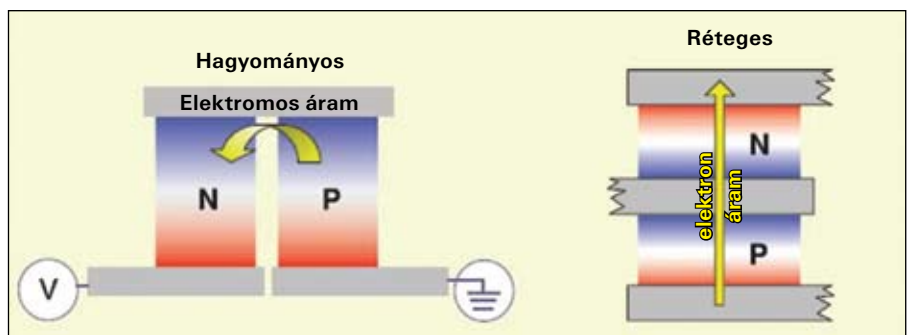
1. ábra: Jean Charles Athanase Peltier (1785–1845), aki valószínűleg nem gondolta, hogy ülésfűtés okán kerül be közel 200 év után egy autótechnika-szaklapba

A termoelektromosság kapcsán három fő elvet szokás megemlíteni, ezek sorrendben a következők: Seebeck-effektus, Peltier-effektus, Thomson-effektus. A termoelektromos hatás vagy effektus nem más, mint a hőmérséklet-különbség átalakítása elektromos feszültséggé (Seebeck-effektus) és fordítva, elektromos áramot hajtva át a Peltier-effektust mutató félvezetőn, annak oldalai között hőmérséklet-különbséget hoz létre (Peltier-effektus). Ez széles körű felhasználhatósággal teremti meg a helyi hűtést és fűtést. Mint áramforrásról (Seebeck-effektus) már szoltunk az Autótechnikában, amikor a kipufogógázból nyerhető energiát, energiaátalakítást taglalta cikkében Orosz Norbert – 2008/8. szám p. 24–26.).

Jean-Charles Athanase Peltier francia fizikus (ejtsd peltjer) – a róla elnevezett „Peltier-effektus” felfedezője – 1785-ben született és 1845-ben hunyt el (**1. ábra**). Peltier 1834-ben fedezte fel, hogy az átfolyó elektromos áram hatására két különböző anyag (fém vagy félvezető) érintkezési (ill. forrasztási) helyén – az áram irányától függően – fölmelegedés vagy lehűlés következik be. Félvezetőként ma bizmut-tellurid ötvözetet alkalmaznak (ezek egyike elektrontöbbletet (n-típusú), a másik pedig elektronhiányt (p-típusú) képez). A Peltier tulajdonképpen nem más, mint egy „hőszivattyú”, mely a hőt egyik oldalról a másikra viszi át (**2/a-b. ábrák**). Ezért a Peltier-alkatrész áramot használ fel, nem is keveset, ezért nemcsak szivattyúzza a hőt, hanem termeli is (Joule-hő). Elektronikai alkalmazásoknál a cellán átvezetett áramtól



2/a ábra: Peltier-cella

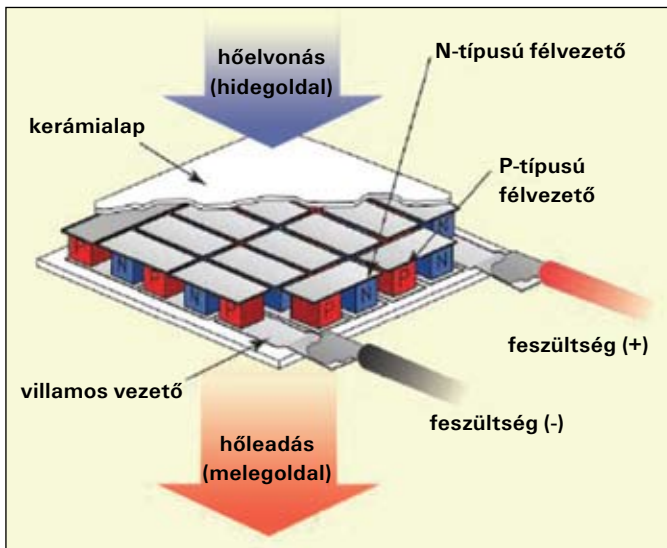


2/b ábra: a Peltier-cella elrendezésének két lehetséges módja

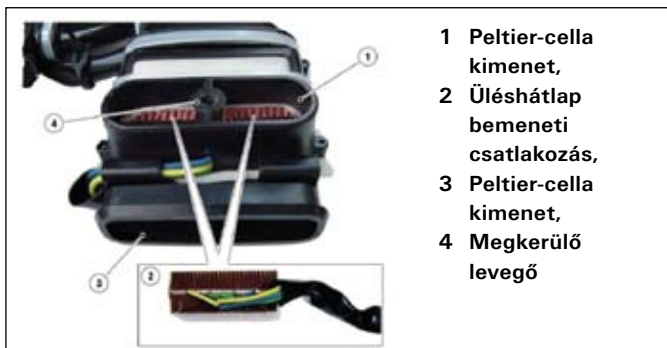
függően általában 70 Celsius-fokos különbség alakul ki, de van példa 120 °C-ra is. A Peltier-cella „ereje” természetesen véges, csak lokális hűtésre/fűtésre képes. Az elektronikai iparban kedvelt helyi hűtési megoldás (az űrhajózásban is, mert gravitációfüggetlen), de messze nem képes például egy autóban a légkondicionálást megoldani. A félvezető Peltier-cella nagyszámú félvezető elemet tartalmaz, melyek rétegesen két kerámialapka közé kerülnek (**3. ábra**).

A „kényeztető” autóülés

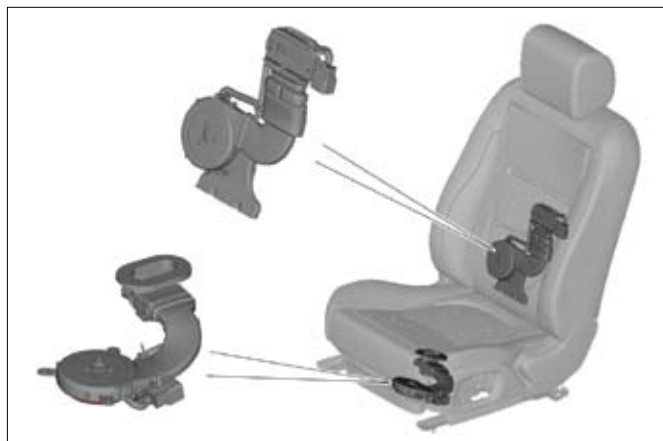
A „kényeztető” autóülés ismert megoldás: a termikus „kényeztetéshez” az ülésfűtés, kabriónál a „nyaksál” meglevegő-befűvés, az ülészellőztetés, az ülésfűtés tartozik, ehhez jön a masszázs, a kanyargyorsulás-függő fel-fűvődő oldaltámasz, a szabályozható gerinc-támasz és természetesen a mindenirányban állítás motorosan, a pozíciómemória a személyre szabott beállításhoz.



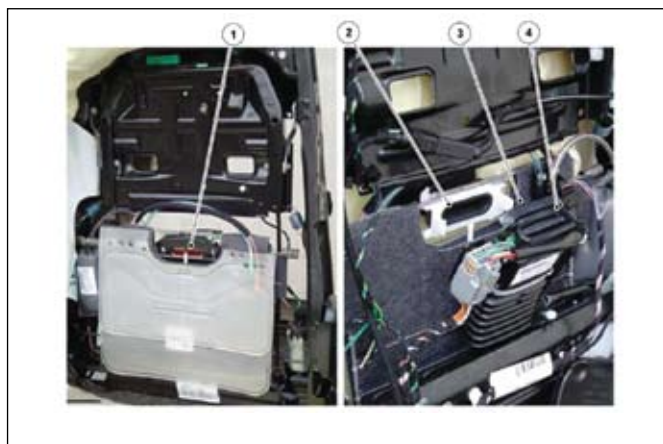
3. ábra: az ún. hagyományos termoelektromos modul (TED) szerkezeti kialakítása



5. ábra: a CCS az üléstámlában



4. ábra: CCS-egységek elhelyezkedése az ülésben



6. ábra: Peltier termoelektromos modul, TED (1), Peltier-cella (2), bypass levegőcsatorna (3), rögzítés (4)

Témánk most az ülés termikus komfortjának műszaki megoldása. A fűtőszálas fűtés ismert, a ventilátoros szellőztetés ismert, a hűtés már kevésbé, mindez együtt pedig még igazi ritkaságnak számít.

A Climate Controlled Seat® (CCS) System ma az ülés termikus komfortot illetően a dolgok netovábbja. A CCS® Peltier-cellát, tehát hőszivattyút használ! Az ülés lapjába és a háttámlájába beépített egy-egy termoelektromos modul (angol megnevezéssel TED – Thermo Electric Device) helyi hűtést vagy fűtést tud adni, attól függően, hogy a rákapcsolt feszültség milyen polaritású, ennek megfelelően az áramirány milyen. A Peltier-cella hatásfoka ma csak 12%, összehasonlításképpen az autó-légkondicionáló hatásfoka kb. 40%. 125 watt teljesítményrel egy TED-egység felületén max. 60 °C hőfokkülönbséget tud létrehozni. A TED a rajta ventilátorral átvezetett levegő hőmérsékletét mintegy 8 fokkal tudja növelni vagy csökkenteni. Tehát a hűtött/fűtött levegő

hőfoka függ a cellába belépő, az utastérben lévő levegő hőfokától.

Tehát hűtésből fűtésbe egyszerű polaritásváltással lehet átváltani. A TED az egyik oldalon elvonja a hőt, tehát hűt, és azt átszállítja a másik oldalra, ott leadja, tehát fűt. Kicsit olyan ez, mint a légkondicionáló.

Climate Control Seat® (CCS®) az USA-ban, 1991-ben alapított Amerigon cég terméke (www.amerigon.com). A CCS-ülés fejlesztése 1997-ben kezdődött, Lincoln Navigatorba és Lexus 430 sedanba építették be először az ezredfordulón. Az Amerigon eddig már több mint 5 millió autóülést adott el, mintegy 40 autógyártónak, köztük van a Ford, General Motors, Toyota, Nissan, Jaguar/Land Rover, Hyundai, Honda és a Kia. CCS-ülést bemutató ábráink a 2008-as modellévű Jaguar XJ ülés szerkezetét mutatják. Ülésenként két, úgynevezett Peltier klíma-modul van (4., 5. és 6. ábrák). Mindegyik egység tartalmaz ventilátort, mely a cellán átáramolva, annak a felületéről viszi el az

ülésbe a meleg, illetve a hideg levegőt. NTC hőmérővel érzékelik az ülésbe vezetett levegő hőfokát. A hűtésnek külön ECU-ja van, mely az autó többi irányítóegységével CAN kapcsolattal. A műszerfalon lehet fokozatokkal kapcsolni a hűtést vagy a fűtést. A gépkocsi klímarendszerétől a CCS független. A hűtés működtetése vezérlés, melynek fokozatát a kezelőszerven állítja be a felhasználó. Ha hűtőelemnél fagyásveszélyt észlel, 4 másodpercre lekapcsolja az áramot és a fűvót figyelmeztetésképpen kis és nagy fordulaton, ciklikusan járattja. A fűtés működtetése szabályozás, a választott hőfok tartása végett.

PWM jellel állítják be a fűtőáramot és változtatják a ventilátor fordulatszámát is. A nagy áramfelvétel miatt csak járó motornál kapcsolható be. Az autó energiafelügyelete, ha áramellátási veszélyeztetettséget észlel, az ülésfűtést vagy -hűtést visszafogja, illetve szünetelteti.

DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN