

A TOYOTÁNAK KÖSZÖNHETŐEN JÖHET AZ ELEKTROMOS AUTÓK FORRADALMA

(2. RÉSZ)

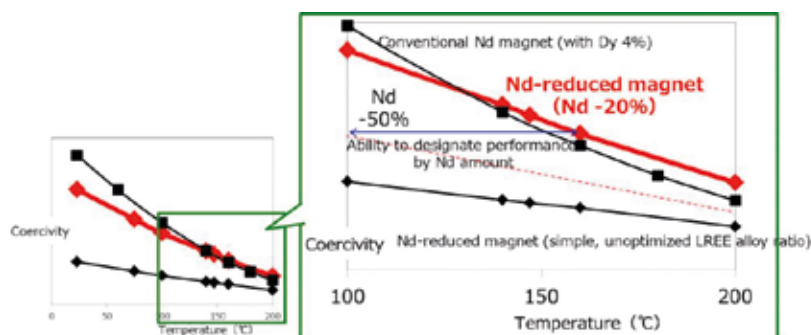
A Toyota vadonatúj fejlesztése, a világ első csökkentett neodímium-tartalmú, hőálló mágnes fontos kérdést oldott meg, amely alapvető feltétele az elektromos járművek széles körű elterjedésének. A neodímium mágneseket sokféle motorban használják, például az elektromos járművek nagy teljesítményű erőforrásaiban. Az új mágneshez jelentősen kevesebb neodímium szükséges, ami egy nagy hőmérsékletű környezetben is alkalmazható ritkaföldfém. Az újonnan kifejlesztett mágnesben nem használnak terbiumot (Tb) vagy diszpróziumot (Dy), melyek olyan ritkaföldfémek, amiket az erősen hőálló neodímium mágnesek gyártásához szükséges kulcsfontosságú alapanyagoknak szokás tekinteni. A neodímium egy részét lantánnal (La) és cériummal (Ce) helyettesítették a mágnesben, melyek a drágább neodímiumot kiváltó, olcsó ritkaföldfémek.

A neodímium fontos szerepet játszik az erős mágnesesség és hőállóság fenntartásában. Ha pusztán csökkentenénk a neodímium arányát és lantánnal, valamint cériummal helyettesítenénk, az a motor teljesítményének csökkenéséhez vezetne. Ezért a Toyota olyan új technológiákat alkalmaz, amelyek képesek meggátolni a mágnesesség és a hőállóság gyengülését akkor is, ha a neodímiumot lantánnal és cériummal helyettesítik. A Toyota olyan új mágneset fejlesztett ki, melynek hőállósága azonos a korábbi neodímium mágnesekével, miközben akár 50 százalékkal kevesebb neodímiumot tartalmaz. Ez a fajta új mágnes várhatóan hasznosnak bizonyul majd a motorok új területeken – például autókban és a robotokban – történő szélesebb körű alkalmazásakor, emellett segít fenntartani az értékes ritkaföldfémek iránti kereslet és kínálat egyensúlyát.

AZ ND-CSÖKKENTETT HŐÁLLÓ MÁGNES FEJLESZTÉSÉRŐL

- Az autóiparban és más területeken alkalmazott mágneseknél fontos, hogy nagy hőmérsékleten is megtartsák mágnesességüket. Ezért van az, hogy a mágnesek nagyjából 30 százalékos arányban tartalmaznak ritkaföldfémeket.

- Ha az erős neodímium mágneseket nagy hőmérsékleten használják – mint például az autóipari alkalmazások esetében –, akkor általában terbiumot és diszpróziumot adnak hozzá a neodímiumhoz, hogy fokozzák a mágnesesség megtartásának képességét. Ugyanakkor a terbium és a diszprózium ritkán előforduló és drága fémek, melyeket nagy geopolitikai kockázatú helyeken



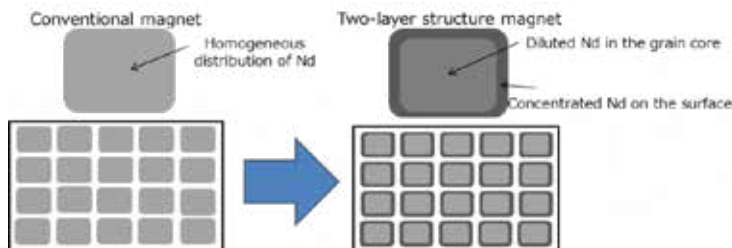
termelnek ki. Ezért történtek komoly erőfeszítések olyan mágnesek kifejlesztésére, melyekhez nem szükségesek ezek a fémek. Ezek az erőfeszítések pozitív eredményt hoztak.

- A ritkaföldfémek közül a neodímiomot viszonylag nagy mennyiségben termelik ki, de vannak aggodalmak azzal kapcsolatban, hogy az elektromos járművek – köztük a hibrid és akkumulátoros modellek – fokozódó népszerűsége miatt hiány alakulhat ki. Mindezek ellenére nem sok erőfeszítés történt korábban a neodímium-felhasználás csökkentése érdekében.
- A fenti problémák megoldása érdekében a Toyotának sikerült olyan technológiákat kifejlesztenie, melyek alkalmasak a terbium és a diszprózium kiváltására, és a szükséges neodímium-mennyiség csökkentésére. A neodímiumnak a bőségesen rendelkezésre álló és olcsó lantánnal és cériummal történő helyettesítése révén megőrizhető a jó hőállóság, és minimalizálható a mágnesesség hőhatásra történő csökkenése.

AZ ND-CSÖKKENTETT HŐÁLLÓ MÁGNES FEJLESZTÉSÉNEK LEGFONTOSABB ELEMEI

Az újonnan kifejlesztett, Nd-csökkentett hőálló mágnes az alábbi három technológiának köszönhetően tudja még nagy hőmérsékleten is megőrizni mágnesességét:

1. A mágnes szemcséinek finomsága
Az erős mágnesesség nagy hőmérsékleten történő megőrzése a mágnes szemcseméretének a hagyományos neodímium mágnesekhez képest egytizedre való lecsökkentése, illetve a szemcsehatároló rész megnövelése révén lehetséges.
2. A szemcsék felületének kétrétegű kialakítása.



A hagyományos neodímium mágneseknél a neodímium egyenletesen oszlik el a mágnes szemcséiben, és gyakran az erős mágnesesség megőrzéséhez a szükségesnél nagyobb mennyiségben van jelen. Ezért lehetséges a neodímium hatékonyabb felhasználása úgy, ha az nagyobb koncentrációban van jelen a szemcsék felületén – ami a mágnesesség fokozásához kell – és kevesebb jut belőle a szemcsék magjába. Ennek köszönhetően csökken az új mágnesben felhasznált összes neodímium mennyisége.

3. A lantán és a cérium különleges módon történő ötvözése

Ha a neodímiumot egyszerűen csak ötvözik a lantánnal és a cériummal, akkor a megkívánt jellemzők (hőállóság és mágnesesség) jelentősen romlanak, ezzel pedig bonyolultabbá válik a ritkaföldfémek alkalmazása. Különböző ötvözetek jellemzőinek kiértékelését követően a Toyota megtalálta azt a pontos arányt, melynél a két bőségesen előforduló és olcsó ritkaföldfém, a lantán és a cérium anélkül ötvözhető, hogy megkivánt jellemzőik leromlanak.

A világelső Nd-csökkentett hőálló mágnes kifejlesztése mindhárom technológia egyidejű alkalmazásával történt. A kutatás-fejlesztési program az Új Energia és Ipari Technológiai Fejlesztési Szervezet (NEDO) a „Mágneses anyagok fejlesztése új generációs autókban alkalmazandó, magas hatásfokú motorokhoz” című tanulmánya keretében valósult meg.

JÖVŐBENI TÖREKVÉSEK

Az újonnan kifejlesztett Nd-csökkentett hőálló mágnes nem csupán kiküszöböli a terbium és a diszprózium felhasználását a jó hőállóságú neodímium mágnesekben, de a gyártáshoz felhasznált neodímium mennyiségét is csökkenti. Ezt az új mágnes várhatóan sokféle alkalmazásban hasznosítják majd a viszonylag nagy teljesítményű motoroknál, mint például az elektromos járművekben és generátorokban, szervokormányokban, robotokban, illetve különféle háztartási gépekben. Emellett hozzájárul majd a ritkaföldfémeknél esetlegesen bekövetkező ellátási nehézségek vagy áremelkedések elkerüléséhez.

A Toyota a jövőben is folytatja a fejlesztést további gyakorlati alkalmazások céljából, felferi a járművekben történő alkalmazás eredményeit, és tovább dolgozik az olcsó és stabil gyártást lehetővé tevő technológiák tökéletesítésén.

A Toyota várakozásai szerint ezeket a mágneseket a 2020-as évek első felétől alkalmazzák majd az autók elektromos szervokormányjaiban, illetve más területeken is. A fentiek mellett a vállalat dolgozik azon, hogy tíz éven belül a mágnesek alkalmazhatók legyenek az elektromos járművek nagy teljesítményű elektromotorjaiban is. ■

Forrás:

Toyota technológiák
2018. március 01.

<https://www.toyotanews.eu/hu>