

비정질합금 박판 제조 및 열가소성 성형 기술

Fabrication and thermoplastic forming of metallic glass sheet

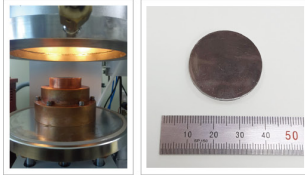
TRL2

기술내용

- 스마트기기 외장재용 비정질합금 박판 제조
- 비정질합금의 열가소성을 이용한 박판 성형
- 스마트기기 외장재로서의 기능성과 심미성을 부여하기 위한 박판 표면 나노/마이크로 패터닝

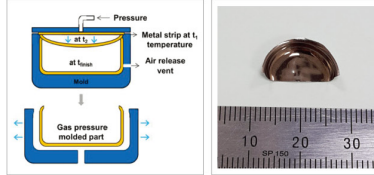


- 비정질합금 박판 주조기술
 - 구조결함 없는 박판 제조 가능
 - 저비용 대량화가 용이



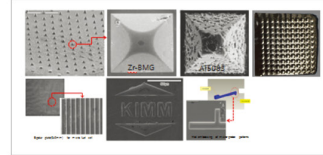
감압 주조 장비 제조된 원형 박판

- 블로잉 성형기술
 - 비정질합금 고유의 열가소성을 이용
 - 3차원 형상의 정밀 성형이 가능

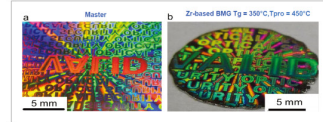


블로우 성형 개념도 블로우 성형 샘플

- 나노/마이크로 엠보싱 기술
 - 비정질합금 박판 표면 개질
 - 다양한 특성 발현 가능



엠보싱을 통해 구현된 표면 미세 패턴

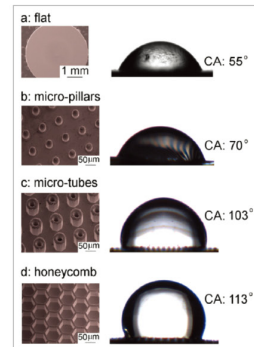


표면 복제를 통한 홀로그램 인쇄

우수성

- 기존 벌크 비정질합금의 한계 치수를 극복하는 저비용 무결함 대형 비정질 합금 박판 제조 가능
- 비정질합금 박판 성형 시 급속가열방식의 도입을 통해 공정비용 및 공정시간을 대폭 단축시킴
- 비정질합금의 경우 엠보싱을 통해 정밀한 표면복제가 용이하며 이러한 특성을 활용하여 홀로그램패턴을 전사하거나 접착력, 세포반응, 마찰, 반사율, 젖음성 등의 표면특성을 개질하여 제품 표면에 기능성 및 심미성을 부여할 수 있음

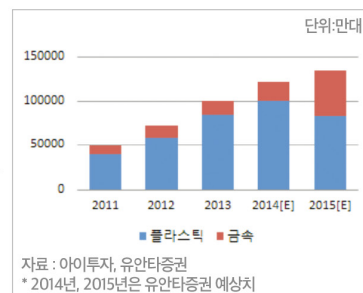
- [특허] PCT/KR2016/013817 KR10-2016-0073011 금속 판재의 주조 금형



표면 패턴 선택에 의한 젖음성 제어

사업성

- 스마트기기 시장에서 메탈 케이스가 기존의 플라스틱 케이스를 대체해가고 있는 추세이므로 고강도 고탄성을 갖는 비정질합금을 외장재로 적용할 수 있다면 그 수요가 매우 클 것으로 예상됨
- 특히, 비정질합금을 스마트기기의 외장재로 적용 시 성형 및 표면개질의 관점에서 알루미늄과 같은 기존 금속 소재와 차별화되는 메리트를 지님
- 최근 Apple社에서 리퀴드메탈과 3D 프린팅에 약 5억 달러를 투자하는 등 차후 스마트기기 시장에 부품 소재로서 비정질합금의 진입을 강하게 시사하고 있으므로 이에 대비하여 국내 연구기관과 관련 업체 간 협력이 요구됨



스마트폰 케이스별 출하량 추이

Fabrication and thermoplastic forming of metallic glass sheet

TRL2

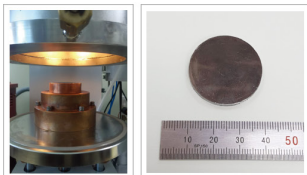
Technology Overview

- Fabrication technology for metallic glass sheet
- Sheet forming using thermoplasticity of metallic glass
- Nano/micro patterning with functionality and aesthetics on the metallic glass surface



Suction casting of metallic glass sheet

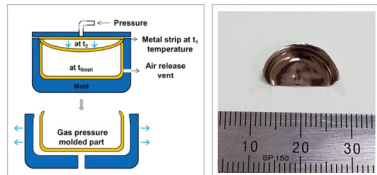
- Defect-free
- Large-area sheet at low cost



Suction casting Prototype sample

Blowing molding

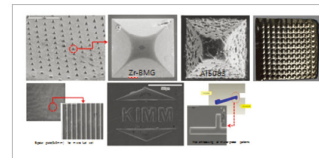
- Using thermoplasticity of metallic glass
- Net-shape forming for complex/high-precision parts



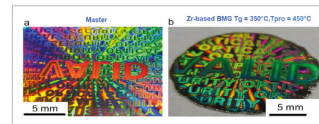
Schematic diagram showing blow molding blow molded sample

Nano/micro embossing

- Surface modification of metallic glass sheet
- Functional properties can be achieved.



Micro-patterns achieved by embossing

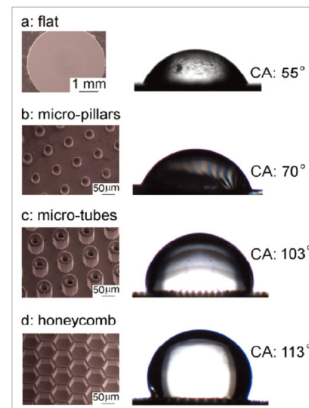


Hologram printed through surface replication

Highlights and Strengths

- Low-cost, defect-free and large-scale metallic glass sheets that can overcome the size limit of existing bulk metallic glasses
- Significant saving in time and cost by introducing rapid heating system into the forming process
- Metallic glass allows high-precision surface replication, which can provide nanostructured surface with unique properties such as hologram, adhesive contact, antireflective, antimicrobial and hydrophobic characteristics.

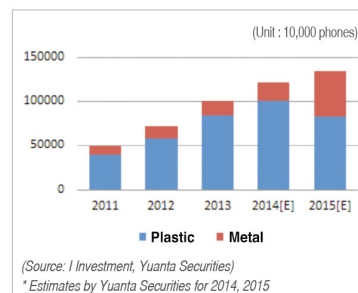
• [Patent] PCT/KR2016/013817 KR10-2016-0073011 A CAST MOLD FOR A METAL PLATE



Wettability control by patterning surface

Business Cases

- There is a huge demand for new casing materials, but the expensive manufacturing processes such as die casting have limited the mass production.
- Metallic glasses can provide distinct advantages in terms of forming and surface modification compared to existing metals including aluminum.
- Recently, Apple invested \$500 million in the related industry such as Liquidmetal and 3D printing. This implies that they will likely pursue the application of metallic glass to smart device parts.



Changes in smartphone shipments by case type