

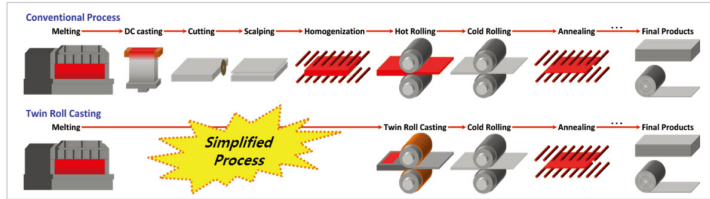
자동차 차체용 고강도 알루미늄 합금판재의 저비용 기술

Low-cost Fabrication Process of High Strength Aluminum Sheets for Automobile Application

TRL5

기술내용

- 용탕으로부터 판재를 직접 제조하는 박판연속주조 기술은 현재 강도가 낮은 저합금계에 한정되어 적용되고 있으나, 공정의 정밀 제어를 통하여 고합금계에 적용하여 저가로 고강도 알루미늄 합금 판재를 제조함으로써 자동차 차체 및 부품 적용 시 철강소재에 대한 가격 경쟁력 확보 가능

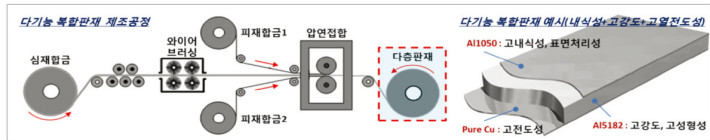


고강도 알루미늄합금 판재의 저비용 박판연속주조 및 후속 가공열처리 공정 적용을 통한 물성향상 기술

- 고합금계 알루미늄합금의 경우 넓은 고액공존 영역으로 인하여 연속주조에 어려움이 있음
- 박판주조용 고강도 알루미늄합금 설계, 박판주조공정 전산모사, 공정 정밀제어 및 후속 가공 열처리 공정 개발 기술을 기반으로 한 자동차 차체용 고강도 알루미늄합금 판재의 저비용 제조기술



- 압연접합기술을 이용한 다기능성 경량복합판재 제조
 - 이종 이상의 소재를 결합함으로써 단일 금속 및 합금에 서는 도달할 수 없는 새로운 특성 및 기능성 부여 가능



우수성

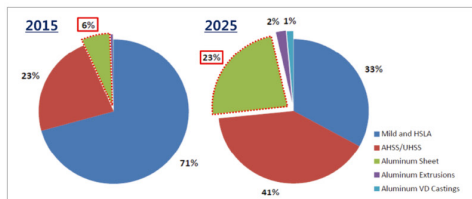
구분	현재 기술	기술의 우수성
고강도 알루미늄합금 박판연속주조 기술	저합금계 알루미늄 합금판재 위주	고강도·고합금계 알루미늄합금 박판연속주조 기술 (5XXX, 6XXX, 7XXX계)
고강도 알루미늄합금 박판주조 미세조직 제어기술	A5083-O : YS 150MPa, UTS 290MPa, ε 25%	<ul style="list-style-type: none"> • Al-10Mg-O : YS 160MPa, UTS 370MPa, ε 28% • A6XXX-B.H. : YS 260MPa, UTS 350MPa, ε 17% • A7075-B.H. : YS 355MPa, UTS 475MPa, ε 15% • A7068-B.H. : YS 538MPa, UTS 578MPa, ε 8%
압연접합기술 적용 경량복합판재	열교환기용 중/저강도 다층판재 제조기술	고강도 A1XXX/A7XXX/A1XXX, A6XXX/A7XXX/A6XXX 다층판재의 저비용 제조기술

- 고합금계 알루미늄합금의 경우 넓은 고액공존 영역으로 인하여 연속주조에 어려움이 있음
- 박판주조용 고강도 알루미늄합금 설계, 박판주조공정 전산모사, 공정 정밀제어 및 후속 가공 열처리 공정 개발 기술을 기반으로 한 자동차 차체용 고강도 알루미늄합금 판재의 저비용 제조기술

• [특허] KR10-1757733 결정립이 미세화된 알루미늄-아연-마그네슘-구리 합금 판재의 제조방법

사업성

- 세계 자동차 시장은 2011년 이후 5% 수준의 성장률을 유지하고 있으며, 자동차 1대를 제작하기 위해 2012년에는 156kg의 알루미늄이 사용되었으나, 2025년에는 249kg까지 증가될 것으로 전망



자동차용 알루미늄합금 판재 차체 적용량 예측
출처 : Ducker Worldwide 2015

기대효과



이전 가능 기술

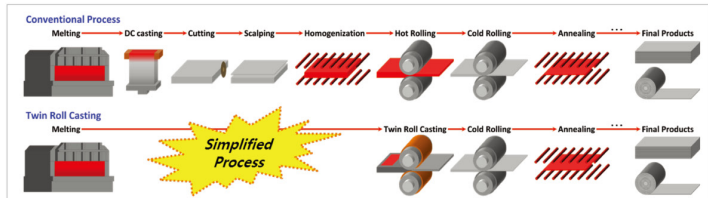
- 고강도 알루미늄합금 박판연속주조 기술
- 고강도 알루미늄 판재 조직제어 기술

Low-cost Fabrication Process of High-strength Aluminum Sheets for Automobile Application

TRL5

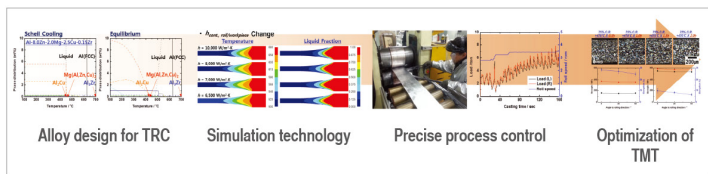
Technology Overview

- Twin roll casting where sheets are made directly out from molten metal is currently limited to low strength alloys. This technology allows the twin roll casting to be applied to high-strength alloys so that high-strength aluminum alloy sheets can be manufactured at a lower cost for use in automobile body and parts.

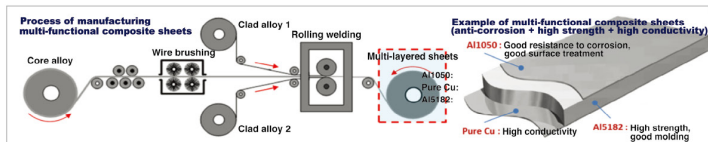


"Technology to improve mechanical properties based on low-cost twin roll casting and thermomechanical treatment for high-strength aluminum alloy sheets"

- Twin roll casting (TRC) cannot easily be an option for high-strength aluminum alloys due to wide mushy zone.
- This technology allows high-strength aluminum alloy sheets to be manufactured at a lower cost for use in automobile bodies based on alloy design for twin roll casting, process simulation, precise process control and optimization of thermomechanical treatment (TMT).



- Possible to make multi-functional, light-weight multi-layered sheets using roll bonding process
- New properties and functionality can be achieved by combining multiple sorts of materials, which could not otherwise be achieved with single metals or alloys.



Highlights and Strengths

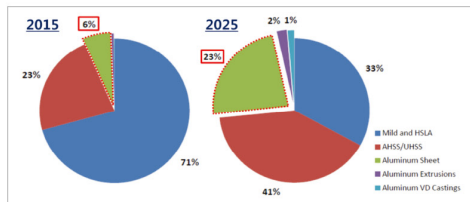
Strength of the proposed technology

Technology	Existing technology	Strengths
Twin roll casting of high-strength aluminum alloys	- Applicable mostly to low strength Al alloys	- Twin roll casting for high-strength aluminum alloys (5XXX, 6XXX, 7XXX series)
Microstructure control for high-strength aluminum strips fabricated by twin roll casting	- A5083-O : YS 150MPa, UTS 290MPa, ε 25%	- Al-10Mg-O : YS 160MPa, UTS 370MPa, ε28% - A6XXX-B.H. : YS 260MPa, UTS 350MPa, ε17% - A7075-B.H. : YS 355MPa, UTS 475MPa, ε15% - A7068-B.H. : YS 538MPa, UTS 578MPa, ε8%
Lightweight multi-layered sheets fabricated by roll bonding process	- Low to medium strength, multi-layered sheets for heat exchangers	- Capable of making high-strength A1XXX/A7XXX/A1XXX, A6XXX/A7XXX/A6XXX multi-layered sheets at a lower cost

- [Patent] KR10-1757733 METHOD FOR MANUFACTURING OF AL-ZN-MG-CU ALLOY SHEET WITH REFINED CRYSTAL GRAINS

Business Cases

- The global automobile market has been growing at an annual rate of roughly 5 percent since 2011. In 2012, 156 kg of aluminum was required to make one automobile while by 2025, as much as 249 kg of aluminum will be required to make one.



<Share of aluminum in automobile body>
(Source: Ducker Worldwide 2015)



High-strength aluminum alloy sheets

Automotive body / chassis parts

Transferable technology

- Twin roll casting for high-strength aluminum alloys
- Control of the microstructure of high-strength aluminum sheets