

인발을 위한 자동화 용접시스템

I. 기술 개요 현황

기술 개요

□ 인발, 강판 분야에 특화된 자동화 용접 시스템

- 본 기술은 인발, 강판 분야에 특화된 자동 용접기에 대한 것으로, 인발 작업을 자동화하여 물량처리 시간과 인건비의 감소와 일정 이상의 품질 유지를 목표로 함
- 또한 용접부가 인발 장력을 버틸 수 있도록 특수 설계하여 용접부에서의 파손을 방지하고, 포인팅부를 다시 본체와 연결하여 사용할 수 있도록 하여 버려지는 강판을 줄여 기존 인발 작업 대비 원재료를 30% 이상 절감할 수 있음

사업화 현황

추진내용	일정	세부 내용
지적재산권 확보	2020.03 ~ 04	- 지적 재산권 확보를 통한 자사기술 보완 (특허 제10-2132579호-등록 2020.07)
시제품 개발	2020.04 ~ 07	- 제품 설계, 시제품(포인팅부 자동 공급 시스템) 제작 및 테스트
박람회 및 마케팅	2020.09 ~ 11	- 시장에 자사 제품을 선보이고 적극적인 홍보, 마케팅. 회사 및 제품 소개서, 홈페이지(영문, 국문), 제품 3D 렌더링 영상 제작 - 2020 Welding Korea 박람회 참가해서 30여개 업체와 미팅, 기술 교류
해외시장 진출을 위한 해외 지적재산권 확보	2020.10 ~ 11	- 중국, 베트남, 카자흐스탄 지적 재산권 출원 완료
기술 인증 획득	2020.10	- 기술가치평가 T4 획득

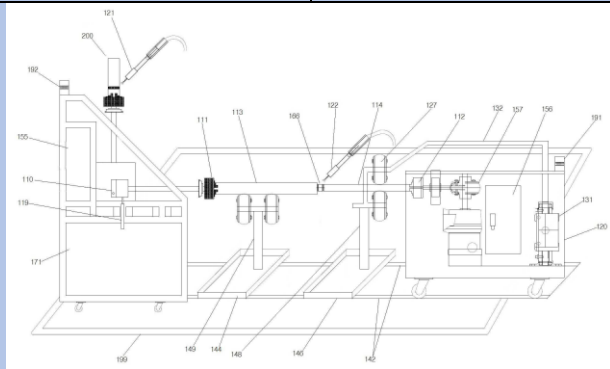
II. 기술의 특징점

□ 기존 기술 대비 차별성

1. 인발 파이프의 포인팅부 자동 용접장치

구분	기존 기술	해당 기술
기술 내용 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> - CO₂ 용접기의 용접조건을 디지털 방식으로 설정 - CO₂ 가스 절감형 용접기 - CO₂ 가스의 특정 부분을 개선하는 용접기술에 관한 것 - 인발 파이프의 가용접 및 용접을 수작업 	<ul style="list-style-type: none"> - 인발 파이프와 포인팅부 간 자동 용접장치 - 자동 가용접이 끝난 후 인발 파이프를 자동으로 수직으로 세워 본 용접함 - 본 용접 후 분리시키고 다음 파이프와 포인팅부를 자동 결합하여 같은 동작을 반복 시행함

차별성

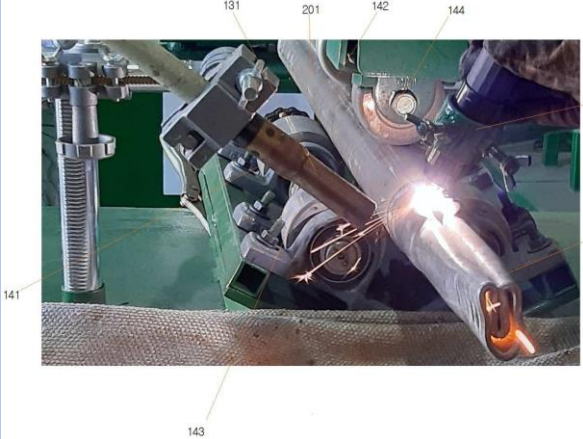


- 수직, 수평상태로 유동하는 제1유동척과 포인팅부를 결합하는 제2유동척으로 형성
- 제1유동척에 결합된 인발용 파이프와 제2유동척에 결합된 포인팅부를 근접시켜 맞춘 다음, 회전하며 가용접
- 가용접 완료 후 파이프는 제2유동척과 지지롤러에서 분리되어 제1유동척에 의해 수직으로 세워져, 회전하며 본 용접

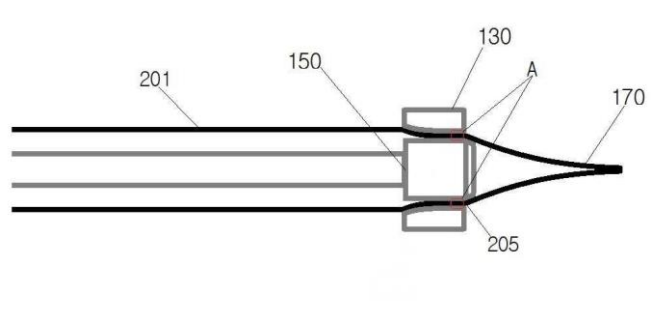
2. 자동용접단계 및 플라즈마 구멍형성단계를 포함하는 인발 파이프의 포인팅부 형성방법 및 그 장치

구분	기존 기술	해당 기술
기술 내용 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> - 인발파이프의 끝부분을 찌그러서 포인팅부를 형성하여 인발 후 절단하여 폐기함 - 용접이 완료된 후, 포인팅부가 결합된 인발파이프를 세척 등을 위한 약품처리시 포인팅부의 끝부분이 눌러 찌그러져 밀폐상태가 되어 내부 공기가 차 있게 됨으로써 	<ul style="list-style-type: none"> - 포인팅부의 가용접 과정 없이 바로 본 용접으로 부착하여 폐기되는 포인팅부를 재활용 가능 - 포인팅부에 구멍을 내어 내부 공기가 빠져나가면서 인발파이프 및 포인팅부 내부까지 약품처리 가능

II. 기술의 특징점

	<p>약품이 포인팅 내부 구석까지 처리되지 못함</p>	
<p>차별성</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - 인발파이프 하부롤러와 상부롤러, 포인팅부 하부롤러와 상부롤러를 통해 인발파이프의 용접부분과 포인팅부의 끝부분 위치를 조절 - 포인팅부의 찌그러지지 않은 원통부분을 포인팅부의 상부롤러와 하부롤러 사이에 물려서 회전 가능하도록 고정하고 포인팅부의 끝과 인발파이프 간 간격이 2mm 내가 되도록 하여 자동 회전 용접함 - 회전 용접되면서 인발파이프와 포인팅부는 직선상으로 조절 - 포인팅부의 용접이 끝난 후 플라즈마 용접기에 의해 에어구멍 형성 	

3. 공인발구간에 용접선이 형성된 포인팅부 형성방법

구분	기존 기술	해당 기술
<p>기술 내용 및 특징</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 파이프 끝부분에 폐기되는 포인팅부를 용접하여 사용 - 인발 과정에서 큰 힘으로 당겨 다이스와 플러그 사이에서 압착되면서 응력이 존재하는 용접선 부분에서 파손 발생함 	<ul style="list-style-type: none"> - 인발 과정에서 용접부분에 파손이 발생하지 않는 최적화된 포인팅부 형성
<p>차별성</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - 포인팅부와 인발파이프 끝을 맞추어 자동회전용접을 위해 정 	

II. 기술의 특징점

위치 시킨 후, CO2용접토치의 방향 및 위치를 조절한 다음 인발파이프 및 포인팅부가 1회전하면서 용접하되 용접선이 공인발구간(인발 시 포인팅부의 꺾임부에서 1-2cm 가량 외경만 인발되는 공인발구간 발생)에 위치되도록 용접

- 인발파이프보다 직경이 작은 포인팅부를 인발파이프에 삽입 용접하고 플라즈마에 의해 포인팅부에 에어구멍 형성함

III. 기술완성도(TRL), 상용화 소요기간

□ 기술완성도

TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6	TRL 7	TRL 8	TRL 9
기초 이론/실험	아이디어/ 특허 등 개념 정립	실험실 규모의 기본 성능 검증	실험실 규모의 소재/부품/시스템 성능 검증	확정된 소재/부품/시스템 시제품 제작 및 성능 평가	파일럿 규모 시제품 제작 및 성능 평가	신뢰성평가 및 수요기업 평가	시제품 인증 및 표준화	사업화
								●

□ 인발, 강판 분야에 특화된 자동화 용접 시스템

- 파이프 외경, 내경, 두께, 감소율 등의 조건만 입력하면, 인발 장력을 버틸 수 있는 정확한 입렬량을 자동 계산 시스템을 통해 현장 상황에 맞는 커스텀 제작이 가능함
- 포인팅부를 다시 본체와 연결하여 사용할 수 있도록 하여 인발로 인한 강판 손실을 줄여 원재료 절감 30% 이상 달성 가능
- 자동화 용접 시스템 도입으로 빠른 작업 속도(8sec/1EA의 속도)와 일정한 품질 유지, 인건비 절감이 가능함

□ 타사(경쟁사) 제품 대비 본 제품의 특징점

1. 구동부 자동화

IV. 상품 소개

비교	내용	
타사 제품	- 인발 파이프의 가용접 및 용접을 수작업으로 진행함	
본 제품 특징	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>구동부 전체</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>포켓, 레일</p>  </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>포인팅부 자동 공급장치</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>레일부 센서</p>  </div> </div>
	<ul style="list-style-type: none"> - 인발 파이프의 가용접 및 용접을 자동 진행함 - 중앙 CPU 제어를 통한 포인팅부 자동화 공급 장치를 장착하여 구동부를 자동화함 	

IV. 상품 소개

	<ul style="list-style-type: none"> - 파이프를 포켓에 위치시켜두고 입력한 용접 조건에 따라 '거치→이동→용접→탈락'을 자동으로 반복 진행됨 - 레일을 통해 이동하도록 하여 작업시간을 줄이고 작업자의 기여도 감소 - 파이프 이동 후 정확한 용접 포인트에 위치하도록 레이저 센서 부착
--	---

2. 조작부의 디지털 자동화

비교	내용
타사 제품	<ul style="list-style-type: none"> - 전압, 전류 조절 장치가 다이얼식 - 파이프 원소재의 크기를 고려하여 인발 장력을 버틸 수 있는 전압, 전류, 용접 시간을 정확하게 계산해야 함
본 제품 특징	<ul style="list-style-type: none"> - 전압, 전류 조절장치를 디지털화 하여 정밀한 입력값 설정이 가능함 - 파이프의 원소재 크기(직경, 두께)에 따른 적정 입열량에 대한 전압, 전류, 용접 시간을 자동 계산하는 프로그램을 제작하여 다양한 파이프에 따른 용접 조건을 자동으로 정확하게 계산 가능함

3. 용접부의 호환성 확대

비교	내용
타사 제품	- CO ₂ 용접만 가능
본 제품 특징	- 용접 토치 거치대를 수정하여 다양한 조건과 니즈에 따라 CO ₂ 용접뿐만 아니라 TIG, 워빙 용접도 가능하도록 보완함

4. 검사장치 도입을 통한 데이터 수집

비교	내용				
본 제품 특징	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%;">카메라</th> <th style="width: 50%;">수집 데이터</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> - 포인팅부 용접 후 용접품 품질에 대한 검사를 위해 비파괴 검사 장비를 부착하여 촬영 후 입열량과 토치 각도에 대한 비드 형성 데이터 수집 - 향후 빅데이터 구축 발판. 빅데이터 통한 AI 기반 스마트 자동화 시스템 개발 중 	카메라	수집 데이터		
카메라	수집 데이터				
					

V. 시장적용분야 및
상품시장정보

□ 개발배경

- 인발은 선재나 가는 파이프를 만들기 위한 금속 가공법 중 하나로 봉재(환봉, 사각봉)나 관재(파이프 류)를 다이에 통과시킨 다음, 단면적을 감소시켜 선재(철사)나 관을 만들어 내는 작업을 말함
- 인발 작업시 단면적이 크게 감소하는 과정이 있어 이로 인해 재료의 기계적 특성이 변화하거나 결정립 미세화, 잔류 응력 발생 등 높은 변형을 유발하며, 이러한 변형이 파이프의 강도, 인장력, 경도, 내구성 등에 영향을 미쳐 최종적으로 제품 품질에도 중요한 영향을 미치게 됨. 그러므로 용접 라인의 정밀한 위치 설정 및 유지가 중요함
- 자동용접기는 존재하지만, 인발, 강관 분야에 특화된 자동용접기는 없어 고품질 유지가 가능한 인발 특화 자동용접기에 대한 니즈 있음
- 인발용 파이프 인발시 소정 길이만큼 고정해서 당기게 되는 부분이 있는데 이 고정부를 포인팅부라 하며, 인발파이프의 끝부분을 당겨 찌그러서 형성하였기 때문에 인발 후에는 절단하여 폐기하였음. 이로 인해 인발파이프가 낭비되고 폐기된 포인팅부의 처리에도 비용이 발생함
- 생산단가 절감에 대한 니즈 있음

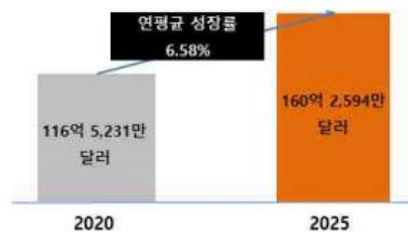
□ 활용 산업 분야

- 인발 용접 기술은 파이프 제조, 자동차 산업, 조선 산업, 건설 산업, 에너지 산업 등 다양한 분야에서 활용됨

□ 시장 규모

- 새로운 기술과 혁신적인 솔루션 구현을 통해 용접 유형별(아크 용접, 레이저 용접, 스폿 용접, MIG/TIG 용접, 기타) 수익 및 애플리케이션 별(자동차, 건축 및 건설, 중공업, 철도 및 조선, 석유 및 가스, 기타) 시장 규모에서 2030년까지 시장의 수익을 창출하고 시장 점유율을 높일 것으로 예측됨
- 전 세계 용접 장비 시장은 2020년 116억 5,231만 달러에서 연평균 성장률 6.68%로 증가하여, 2025년에는 160억 2,594만 달러에 이를 것으로 전망됨

<글로벌 용접 장비 시장 규모 및 전망>



※ 출처 : TechNavio, Global Welding Equipment Market, 2020

V. 시장적용분야 및 상품시장정보

- 지역별로 살펴보면, 2020년을 기준으로 아시아-태평양 지역이 44.21%로 가장 높은 점유율을 차지하였고, 북미 지역이 25.59%, 유럽 지역이 20.65%, 남미 지역이 6.52%, 중동-아프리카 지역이 3.03%로 나타남

<글로벌 용접 장비 시장의 지역별 시장 규모 및 전망>

(단위: 백만 달러)



출처 : TechNavio, Global Welding Equipment Market, 2020

□ 해외시장 경향

- 북미는 용접 숙련공 부족 국가로 전문인력 임금은 높는데 비해 공급이 낮고 용접공 기술력이 낮은 특징이 있음. 자동용접에 대한 개발이 다수 이루어지고 있으나 해당 제품들은 조작법이 어려워 도입기간이 긴 편임
- 동남아시아(베트남, 미얀마)는 많은 한국 제조업 공장들이 이전하면서 제조업 관련된 직업이 다수 창출되고 있으나 용접수준이 높지 않음. 값싼 노동력과 부지로 인한 진입 장벽이 낮음
- CIS국가(독립국가연합, 러시아, 아르메니아, 카자흐스탄 등) 대부분 개발이 미미한 상황임. 앞으로 건설, 배관 공사가 증가함에 따라 파이프 용접에 대한 수요도 증가할 것으로 예상되나 해당 국가에서 용접 인력을 찾는 것은 쉽지 않음

□ 국내시장 경향

- 국내는 제조업이 발달하여 자동차, 조선, 철강, 전자 등 다양한 산업 분야에서 용접 기술이 필수적으로 사용되고 있으며, 용접 기술 수준이 높은 특징이 있음. 품질과 안전의 기준이 높고 생산성 향상을 위해 용접 산업에서의 자동화 및 로봇화가 활발히 진행되는 추세임

V. 시장적용분야 및
상품시장정보

□ 기대효과

- 본 신청기술에서 제안하는 본체-포인팅부의 용접은 포인팅부를 말아서 사용할 필요 없이 본체와 연결해서 사용 가능한, 기존에 존재하지 않던 컨셉과 기술로 기존 공정에서 버려지던 강관 손실을 줄여 원재료 절감 30% 이상 달성이 가능하고, 까다로운 인발 공정을 자동화하여 인력 의존도를 줄이고 빠르게 작업을 처리하면서도 품질이 일정한 양품 제작이 가능한 혁신적인 용접 기술로 국내외 산업의 경쟁력을 한층 높일 수 있을 것으로 기대됨

VI. 기술정보
(권리사항)

상품추가정보		등록 번호	
패밀리 특허현황	1-2020-06586 (베트남)	등록번호	10-2066819 (특허등록1)
	10-2020-0045138 (카자흐스탄)		10-2075319 (특허등록2)
	113523712 (중국)		10-2132579 (특허등록3)
패밀리 국가	베트남, 카자흐스탄, 중국	권리자	최동규
판매금액	60,000,000 원 (상담 후 협의 가능)	권리만료일	2039.08.27 (특허1)
			2039.11.28 (특허2)
			2040.04.14 (특허3)

VII. 문의처

구분	기관명	담당자	연락처
기술 및 총괄 문의	세광ENC	최동규	053-760-0518 (sgenc84@naver.com)