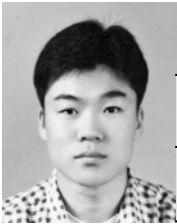


Wiping System 제어장치 설계 기술



조 정 대

(KIMM 첨단산업기술연구부)

'90 - '94 부경대학교 제어계측 (학사)
'94 - '96 한국해양대학교 제어계측 (석사)
'96 - 현재 한국기계연구원 선임연구원

윤 소 남

(KIMM 첨단산업기술연구부)

'82 - '86 제주대학교 기계공학 (학사)
'87 - '90 부경대학교 기계공학 (석사)
'90 - '94 부경대학교 기계공학 (박사)
'94 - 현재 한국기계연구원 선임연구원



최 병 오

(KIMM 첨단산업기술연구부)

'71 - '78 한양대학교 기계공학 (학사)
'83 - '85 South Dakota 주립대 기계공학 (석사)
'85 - '91 Univ. of Missouri-Rolla 기계공학 (박사)
'92 - 현재 한국기계연구원 책임연구원

1. 서 론

최근의 인쇄산업에 있어 세정기술은 세정 정도, 외부환경에 둔감한 세정, 쉽고 빠른 장·탈착, 융통성, 안정성, 경제성을 주된 인자로 하여 개발을 추진하고 있다. 인쇄기의 세정장치로는 크게 브러시에 의해 블랭킷 실린더를 세정하는 방법과 부직포(Disposable cloth)를 이용하여 세정하는 방법으로 나눌 수 있으며, 세정장치를 블랭킷 실린더에 압착하는 방법으로는 그림 1에 보이는 바와 같이 공압식 직선형 액츄에이터 혹은 압력패드방식이 사용되고 있다. 이 두가지 방식은 구조가 간단하고 세정방법이 용이하여 널리 사용되고 있으나, 블랭킷 실린더와의 압착력제어가 불가능하여 세정 정밀도가 부족하고, 언제나 블랭킷 실린더 측으로 미는 힘만이 작용하여 요철형식인 블랭킷 실린더와의 동작시에 충격력이 발생하여 신뢰성에 문제가 있는 것으로 알려져 있어 최근에는 압착패드의 새로운 기술을 제공하는 연구들이 이루어지고 있는 실정이다.

본 원고에서는 연구의 대상으로 하는 오프셋(offset) 인쇄기에 대한 기초적인 지식을 제공하는 목적으로, wiping system과 wiping system 제어 공압회로의 작동특성에 대해서 간단히 서술하고, wiping system 제어장치 설계 및 제작에 관하여 기술하고자 한다.

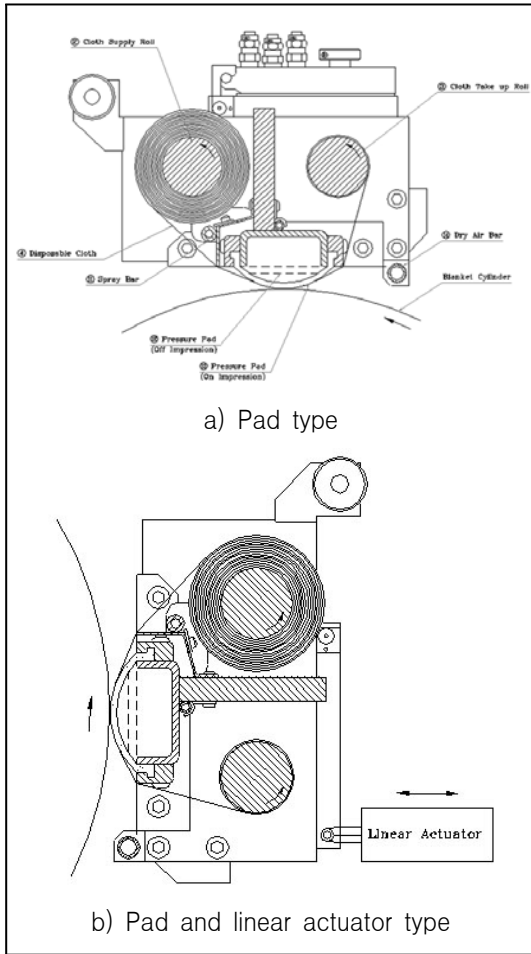


그림 1. 신개념 세정장치 개략도

2. Wiping system

그림 2 및 그림 3은 각각 wiping system의 개략적인 구성도와 wiping system 조작을 위한 공압회로를 보이는 것이다. 세정장치에는 2개의 롤러(Winding과 Unwinding)가 설치되어 부직포를 감아주는 와인딩 장치, 부직포 안쪽에서 세정액을 분무하여 세정액이 함유된 세정포를 만들어 주는 세정액 분무장치, 이를 저압의 공기 압력으로 고무패드 내부를 가압하여 블랭킷 실린더 몸체에 접촉시키는 압력 패드 및 세정 후 블랭킷 실린더 표면의 수분을 제거하기 위한 공기 분사장치로 구성되어 있다. 그리고, 세정액은 지

분 제거용 물과 더러움 제거용 솔벤트를 각각의 탱크에 저장하고, 이를 혼합하는 장치로 보내어 일정한 비율로 혼합한 후, 세정포에 분사하는 구조로 되어 있다. 그림 2와 같은 시스템에서 각각의 동작은 그림 3에 보이는 바와 같이, 크게 공기 공급부, 물 공급부, 솔벤트 공급부로 나누어지며, 그림 2에 보이는 제어장치(control box)의 명령에 의해서 일련의 작업들이 이루어진다.

3. Wiping system의 제어장치 설계 및 제작

Wiping system의 제어장치는 인쇄기계의 세정을 제어하고 데이터를 계측하는 장치로, 구성은 크게 액츄에이터를 구동 및 제어하는 밸브 제어부, 시스템의 현재 상태를 표시하는 상태 표시부와 전원, 자동 및 수동을 변환하는 스위칭부로 나눌 수 있다. 그림 4는 제작된 Wiping system 제어장치의 전면이며, 그림 5는 후면을 나타낸 것으로, 밸브 제어부는 Water dispenser, Solvent dispenser, Fluid spray unit, Cloth pad, Wiping system과 Air dryer로 구성된다. 프로그램은 1에서 9번까지 가능하도록 설계되어 있으며, Water와 Solvent의 공급 횟수와 세정 횟수에 따라 선택할 수 있도록 하였다. 표시부에는 리미트 스위치를 설치하여 Low Water, Low Solvent, Broken Cloth, Read와 Power 상태를 표시하게 하였다.

Wiping system 제어장치를 사용한 세정의 순서도는 그림 6과 같으며, 세정에 필요한 시간이 85sec가 되도록 프로그램을 설계하였다. 제어장치의 프로그램을 선택한 뒤, 표 1과 같은 순서로 세정작업을 수행하도록 하였다.

먼저 Fluid spray 밸브가 "ON"되면, Water나 Solvent가 독립적으로 분사되거나 동시에 분사되고, Wiping system은 Air Pad를 구동시키며, Cloth Pad를 "ON"하여 세정작업을 정해진 횟수만큼 수행한다. 이러한 과정을 2회 반복하고

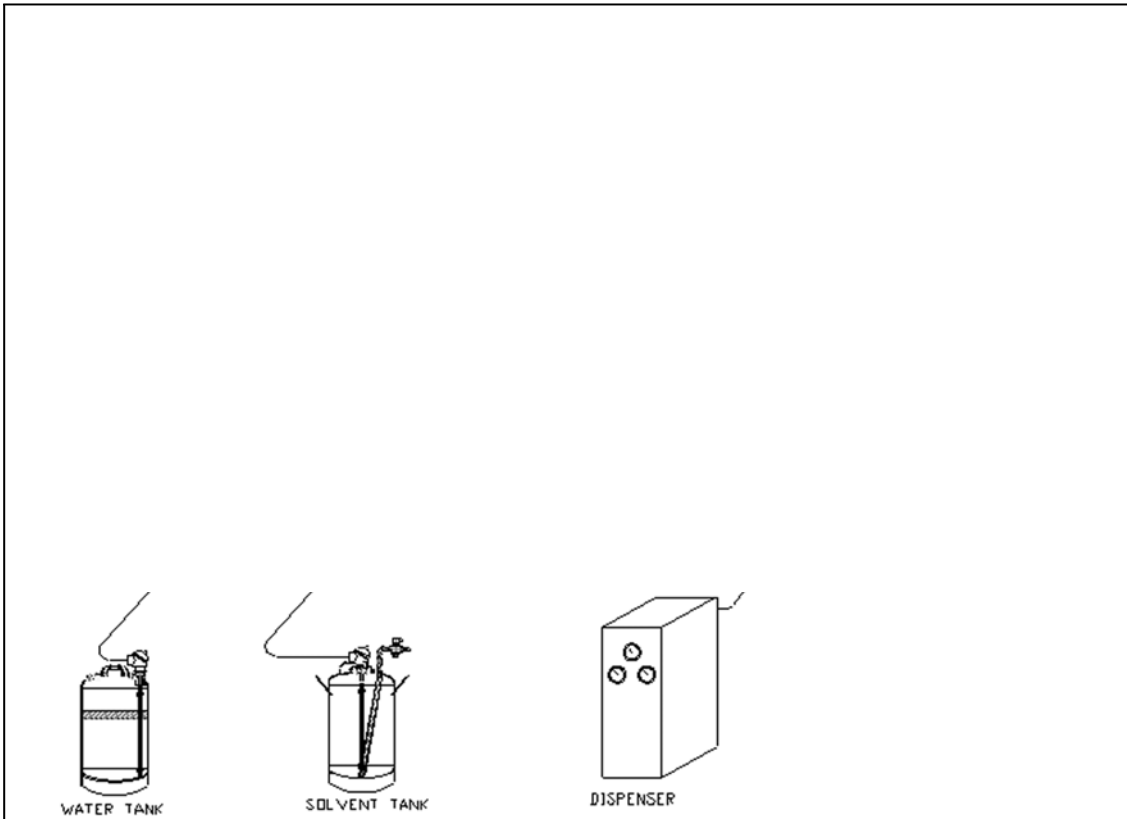


그림 2. Wiping system 구성도

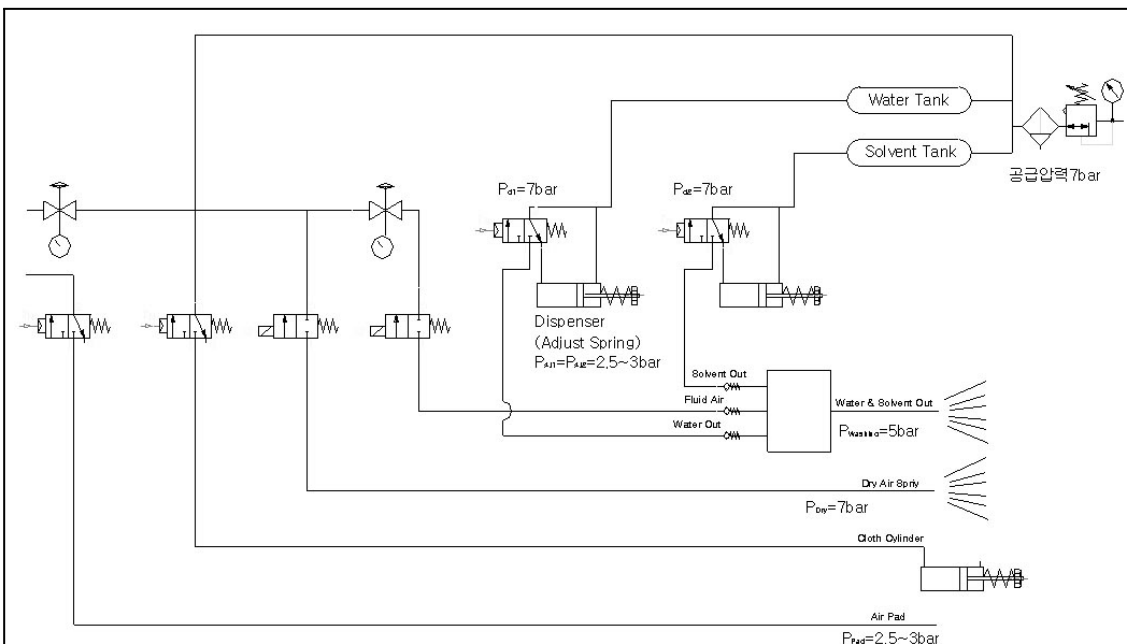


그림 3. Wiping system 제어용 공압 회로

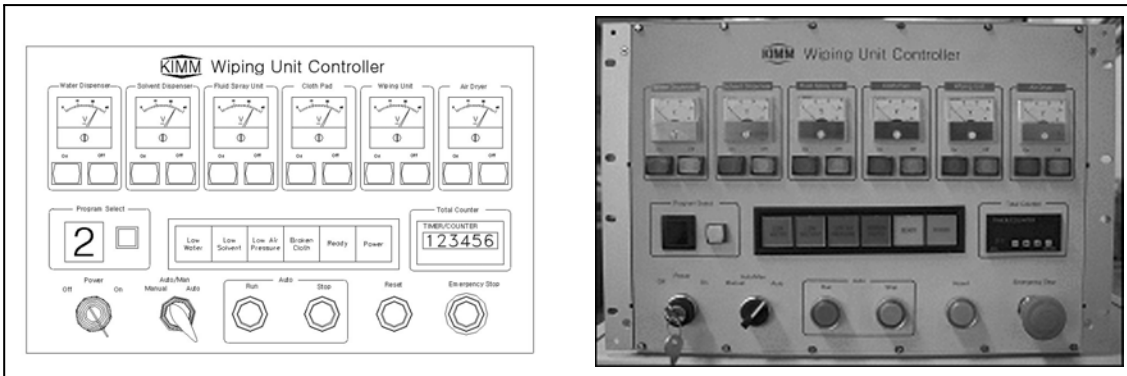


그림 4. 제어장치 설계 및 제작 (전면)

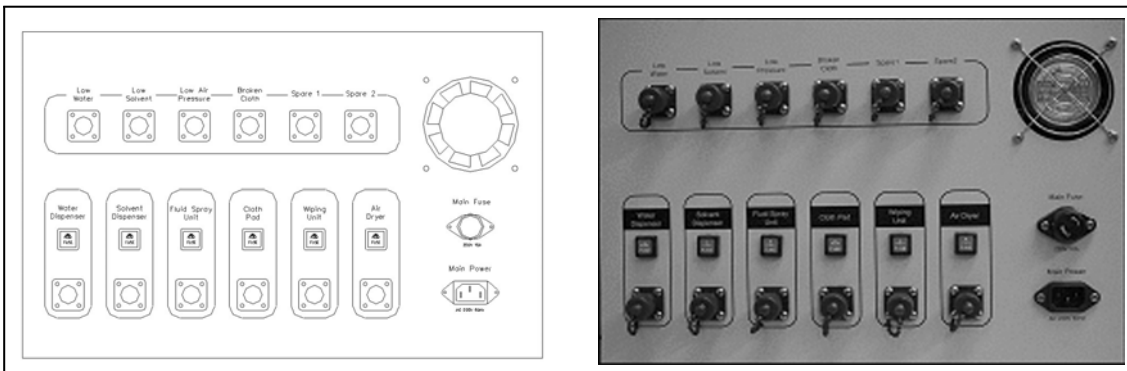


그림 5. 제어장치 설계 및 제작 (후면)

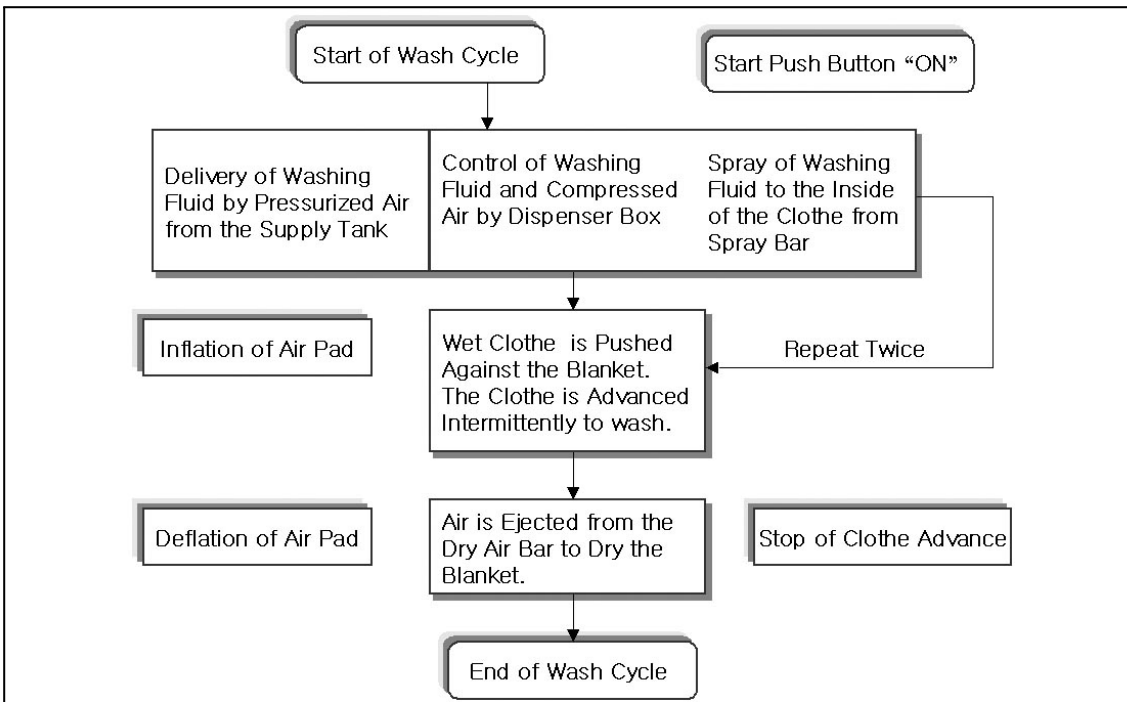


그림 6. 세정작동 순서도

표 1. 세정제어 프로그램

Program No. Programming	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fluid spray ON (10초간 2회)	Solvent	Solvent	Solvent /Water	Solvent /Water	Solvent	Solvent /Water	Solvent /Water	Solvent	Solvent /Water
Wiping unit ON									
Cloth pad ON (2 Delay)									
Washing clothe	7	7	7	7	7	7	7	7	14
Cloth pad OFF									
Fluid spray ON (10초간 2회)	Solvent	Solvent	Solvent /Water	Solvent /Water	Solvent	Solvent /Water	Solvent /Water	Solvent	Solvent /Water
Cloth pad ON									
Washing clothe	8	11	8	11	3	17	21	17	22
Wiping unit OFF									
Cloth pad ON									
Washing clothe	2	2	2	2	2	2	2	2	4
Cloth pad OFF									
Air dryer ON	25 sec	25 sec	25 sec	25 sec	25 sec	25 sec	25 sec	25 sec	25 sec

모든 세정작업을 마치도록 설계하였으며, 세정 정도에 따라 반복하여 수행할 수 있다.

4. System의 설치 및 성능실험

Wiping system을 개발하여 기존의 인쇄기계에 설치 부착하는데 있어서는 System의 설계에서부터 세심한 주의와 검토가 있어야 하며, 완성된 System을 정확히 설치하기 위한 정렬(Alignment) 또한 중요하다. 본 연구에서는 이를 위하여 시스템을 설치할 수 있는 Bracket model을 설계하고 인쇄기계에 설치를 위한 공간을 정확히 측정하여 Design하고 제작하여 정확히 부착하였으며, 부착하는 과정에서 설치 모델을 활용하여 정렬을 정확히 조정하여 블랭킷 실린더를 설치하였다.

블랭킷 실린더의 블랭킷 표면에 묻어 있는 잉

크를 깨끗이 세정하기 위한 Wiping system은 그림 8과 같고, 이를 활용하여 세정한 결과의 블랭킷 표면은 그림 9와 같다. 블랭킷의 세정실험은 먼저 블랭킷 표면에 잉크를 묻혀두고 Wiping system을 활용하여 이를 세정하는 실험을 실시하였고, 깨끗한 세정이 이루어짐을 확인하였다.

5. 결론

Wiping system의 제어장치는 인쇄기계의 세정을 제어하고 데이터를 계측하는 장치로, 구성은 크게 액츄에이터를 구동 및 제어하는 밸브 제어부, 시스템의 현재 상태를 표시하는 상태 표시부와 전원, 자동 및 수동을 변환하는 스위칭부로 나누어지는데, 본 연구에서는 Wiping system 제어장치 설계를 위한 기초 연구로서

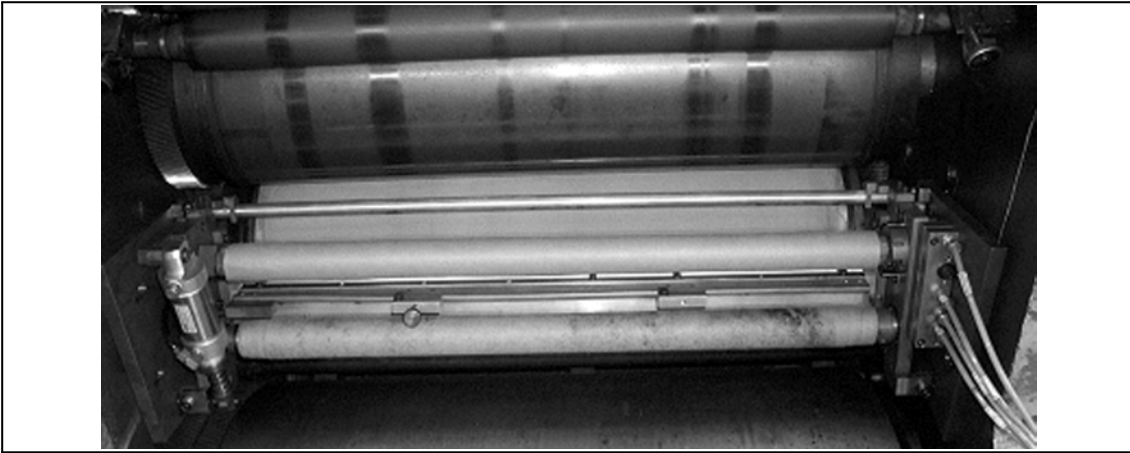


그림 7. Wiping system의 설치도



그림 8. Blanket 표면의 세척 전

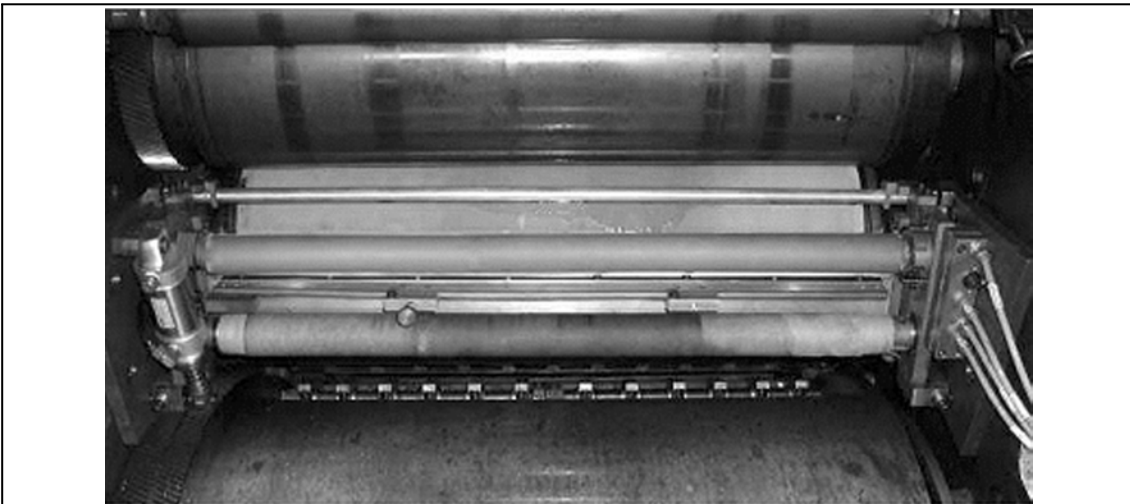


그림 9. Blanket 표면의 세척 후

Wiping system에 대한 개요와 종류들을 서술하고, Wiping system 공압회로 제어 순서 및 제어시스템 설계 및 운용에 관하여 사용사의 관점에서 살펴보았다.

본 연구를 통하여 연구자들은 Wiping system 제어장치 설계 흐름도를 제안하였으며, 조립방법 및 제어방법들에 대해서도 성능 등을 고려하여 최적 범위를 제안하였다. 또한, 실험을 통하여 연구자들이 설계한 시스템의 작동 및 세정성능이 향상되었음을 확인할 수 있었다.

6. 활용방안

본 연구에서 얻어진 설계순서 및 방법들에 대한 연구결과는 Wiping system의 성능 향상 및 신모델 시스템 개발에 활용이 가능할 것으로 예상하며, 특히 출원 및 국내 중소기업에 기술 이전을 실시하여 상품화 할 예정이다. 또한, 본 연구의 결과로 인하여 기존에 수입에 의존하던 Wiping system은 국산화 대체가 가능해졌으며, 현재 사용되고 있는 인쇄기계 시스템에 적용하게 되면 고품질의 인쇄물 확보가 가능하게 될 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] 윤소남, 함영복, 최병오, 류병순, “세정장치용 액튜에이터의 동특성”, 한국산학연 논문집, 제2권, 제1호, pp.152~156, 2002
- [2] 오성상, “21세기 인쇄 정보산업의 발전 전략에 관한 연구”, 한국인쇄학회지, 제20권 제2호, pp.45~56, 2002
- [3] 최찬호, 최병오, 윤소남, 조정대, “집약형(CI Type) 플렉소 인쇄기 설계 기술 (인쇄기 평가부분)”, 한국인쇄학회 추계학술 발표회 논문집, pp.113~124, 2002
- [4] 임규진, 최찬호, 최병오, “디지털 인쇄기용 W/O 에멀전 잉크 기술 및 현황”, 기계와재료, 제14권, 제2호, pp.127~135, 2002
- [5] 김동수, 윤소남, 함영복, “인쇄기계의 유공압 기술 적용과 전망”, 기계와재료, 제13권, 제3호, pp.69~75, 2001
- [6] 최병오, 김광영, 류병순, “인쇄기계 기술 개발 동향과 전망”, 기계와재료, 제13권, 제3호, pp.18~32, 2001
- [7] Nikka, "Automatic Blanket Washing System", Nikka Catalogue, 2000