

자동화 구현 시에 조임쇠는 자동화 장비 자체만큼이나 중요합니다. 적합한 조임쇠를 선택하면 엄청난 기계 및 치공구 비용 지출을 방지하고 설정 및 주기 시간을 줄이는 것은 물론 구성품의 제조 비용을 줄이는 효과도 얻을 수 있습니다.

수동 체결보다 자동 체결을 선호하는 회사에서 이러한 선택을 하는 가장 큰 이유 중 하나는 생산성 증대와 비용 절감에서 찾을 수 있습니다. 안타깝게도, 조임쇠가 이러한 목표 달성에서 미치는 영향을 알지 못하는 경우가 허다합니다. 조임쇠 방향을 쉽게 설정하거나 공급 또는 장착할 수 없는 경우도 있습니다. 또한 조임쇠 방향을 설정하고 조임쇠를 제공하는 데 필요한 툴링이 많을수록 장비가 더 고가입니다. 애플리케이션 요구 사항을 충족시키고 자동화가 용이하여 생산성을 최대화하고 비용을 최소화하는 조임쇠를 선택하는 것이 중요합니다.

자동화의 성공과 용이성을 평가하는 결정은 어셈블리의 설계 단계에서 이루어집니다. 설계 시 체결 비용보다는 조임쇠 비용을 우선적으로 고려할 때 일반적인 실수를 하게 됩니다. 조임쇠 비용을 절감하더라도 얼마 되지 않아 복잡한 자동화 장비에 비용을 지출하고 어셈블리 주기 시간의 증가와 장비 가동 중단으로 생산성이 저하됨에 따라 손해가 더 커질 수 있습니다. **장착 비용이 가장 낮은** 조임쇠에 중점을 두어야 합니다. 일반적으로, 구멍에 나사로 끼워 넣는 것이 아니라 압입하여 끼워 맞추는 방식으로 처리되고 고정을 위해 2차 작업이 불필요한 영구 장착 조임쇠가 이에 해당합니다.

조임쇠 장착의 자동화를 고려할 때 염두에 두어야 할 몇 가지 일반적 고려 사항이 있습니다. 조임쇠의 길이 대 직경 비율이 매우 중요합니다. 부품이 공급 관에서 막히거나 걸릴 가능성이 있기 때문에 길이 대 직경 비율이 1:1 미만인 부품은 문제가 될 수 있습니다. 조임쇠를 청결하고 정돈된 상태로 유지하려는 노력도 필요합니다. 더러운 조임쇠는 일부 부품이 피더 보울에 들러붙게 하는 문제를 일으킬 뿐만 아니라 공급 관에 고착되는 문제를 일으킬 수도 있습니다. 조임쇠를 정돈하지 않으면 삽입 장비에 걸림이 발생할 가능성이 있습니다. 걸림을 제거하기 위해 기계를 해체하느라 귀중한 시간을 낭비하게 되므로 금전적으로 큰 손해를 볼 수 있습니다.

설계 엔지니어와 조립 작업자는 자동화의 성공에 영향을 미칠 수 있는 조임쇠의 특징을 잘 알고 있어야 합니다. 이해를 돕기 위해 이러한 특징을 대칭과 비대칭으로 구분했습니다.

비대칭 비대칭 조임쇠는 형상에 따라 자동화하기가 어려울 수 있습니다. 이 조임쇠에는 엔드 투 엔드(End to end) 방향 설정이 필요하기 때문에 대칭 조임쇠에 비해 더 고가의 툴링이 필요합니다.



기존의 자동화 방식을 활용하기 위해 헤드 부품을 헤드 부분으로 걸 수 있어야 합니다. 일반적으로, 부품 방향을 설정하고 부품을 걸 수 있는 충분한 구분이 가능하려면 헤드와 몸체 직경이 최소 20% 이상 차이를 보여야 합니다. 직경 차이를 20%~30% 범위에서 유지할 수 있다면 추가적인 툴링 비용을 절감할 수

있습니다. 헤드 직경이 균일하지 않거나 헤드 아래 부분이 균일하지 않은 헤드 부품은 공급 레일에서 잘 걸리게 됩니다. 또한 자동 장착을 위해서는 둥근 헤드보다는 평평한 헤드가 낫습니다. 조임쇠를 똑바르게 유지하면서 동시에 평평한 삽입 킴을 압입하기가 둥근 표면보다는 평평한 표면에서 더 용이하기 때문입니다. 헤드 조임쇠를 공급하고 방향을 설정하며 장착하는 데 추가비용이 들어가므로 작업 전에 해당 환경에 실제로 헤드 조임쇠가 필요한지 우선 따져볼 필요가 있습니다.

비헤드, 비대칭 조임쇠에는 또한 레일 세트에 거는 기존의 공급 방법을 이용하기 위해 어느 정도의 차이가 있어야 합니다. 이러한 차이는 몸체와 형상 직경 사이의 20% 차이이거나 조임쇠 종단부 간 10% 이상의 상당한 무게 불균형 때문에 발생할 수 있습니다. (기본적으로, 레일 세트에 놓았을 때 조임쇠는 매번 하나의 특정한 방향으로 떨어지려는 자연스러운 경향을 나타냅니다.) 만약 그렇지 않다면 더욱 복잡한 방향 설정 방법이 필요합니다. 비전, 레이저, 광학 센서 또는 게이징 부쉬 등 몇 가지 방법을 선택할 수 있습니다. 그러나, 대칭 조임쇠를 사용하면 자동화 장비 비용을 크게 절감할 수 있습니다.

대칭 대칭이며 연속적 프로파일을 가진 조임쇠는 자동화에 적합합니다. 이러한 조임쇠는 방향 설정 필요성이 매우 적기 때문에 공급하기가 매우 용이합니다. 기본적으로, 공급 관까지 직선으로 부품을 제공하는 기계만 있으면 됩니다. 이러한 부품은 방향이 설정된 후 일반적으로 일정 형태의 삽입 장비가 있는 위치까지 관을 통해 공급됩니다. 직선 (다월) 핀, 홈이 파진 핀, 널링 핀, 슬롯 스프링 핀 및 코일 스프링 핀을 몇 가지 예로 들 수 있습니다.



이러한 조임쇠에도 관련된 단점이 있습니다. 예를 들어 **직선 다월 핀**은 고정력을 얻기 위해 호스트 재료에 크게 의존합니다. 즉, 요구되는 정밀한 공차를 얻기 위해 리밍이 필요하기 때문에 구멍 준비 비용이 많이 들 수 있습니다. (구멍이 성형되는 플라스틱에 이러한 핀이 사용되는 경우는 예외입니다.)



직선 솔리드 다월 핀의 단점을 보완하기 위해 **홈이 파진 핀** 및 **널링 핀**이 개발되었습니다. 홈과 널을 가로지르는 직경은 구멍보다 크도록 설계됩니다. 강도를 얻기 위해 경화 처리된 홈이 파진 핀이 사용되는 경우, 호스트 재료가 변형되지만 직선 솔리드 핀의 경우만큼은 아닙니다. 널링 핀은 호스트 구성품에 길게 내면서 들어가도록 설계되었지만 널링 핀과 홈이 파진 핀은 직선 솔리드 핀과 같이 정밀한 공차를 요구하지 않습니다. 이와 관계없이 모든 유형의 솔리드 핀의 경우 삽입력이 일반적으로 훨씬 높아서 자동화 장비 비용에 큰 영향을 미칠 수 있습니다.



이와 함께, 솔리드 핀을 고정하기 위해 호스트 재료의 변형이 필요하기 때문에 장착 과정에서 구성품이 갈라지거나 손상될 가능성이 있습니다.

솔리드 핀의 단점을 보완하기 위해 **스프링 핀**이 개발되었습니다. 스프링 핀이 구멍으로 들어갈 때 핀의 스프링 작용으로 압축력이 생겨 구멍의 직경을 따르게 됩니다. 장착 후, 핀이 구멍 벽에 래디얼력을 발휘하여 자체 고정력을 유지합니다. 스프링 핀은 고정을 위해 재료를 변형시킬 필요가 없기 때문에 호스트 구성품이 손상되지 않고 장착 시 큰 힘이 필요하지 않습니다. 또한 스프링 핀은 구멍 공차를 흡수하고 미소한 구멍의 불일치를 수용할 수 있습니다. **스프링 핀에는 슬롯형과 코일형의 두 가지 유형이 있습니다.**

슬롯 핀은 핀이 휘 수 있도록 틈새를 포함하여 제조됩니다. 제조 공정 때문에 이러한 핀에는 챔퍼나 사각형 종단부가 없습니다. 슬롯 핀은 조임쇠를 수동 장착하는 경우에 비용을 절감하는 훌륭한 방법이지만, 자동화할 때는 이 핀을 사용하지 않는 것이 좋습니다. 슬롯 핀을 자동화할 때의 가장 큰 문제는 종단이 사각이 아니라는 점입니다. 이러한 형상과 관련된 문제는 장착 기계에서 배출구로 들어갈 때 슬롯 핀이 공급 관의 위쪽에 있는

핀에 걸려 핀이 전진하지 못하게 되는 경향이 있다는 점입니다. 틈새도 슬롯 핀이 핀 인서트에서 물리거나 걸리는 문제를 일으킬 수 있습니다. 이 제품의 압연 제조 방법도 굽혀 지거나 바나나처럼 휘어진 모양의 부품이 만들어질 가능성을 내포하고 있습니다. 핀은 슬롯 부분에서 벌어지고 슬롯으로부터 180도 되는 위치에서 수축되는 경향을 보입니다. 열처리/급랭 공정에서 핀에 전달되는 응력도 핀의 뒤틀림을 유발합니다. 핀이 곧지 않으면 공급 보울에서 배출 부위를 통과하지 못하여 공급 관까지 들어가지 못하게 됩니다. 마지막으로, 강도를 최대화하기 위해 인가된 힘이 틈새를 직접 관통하도록 슬롯 핀 방향을 설정해야 합니다. 이렇게 하려면 자동화가 까다로워지고 비용도 증가합니다.



솔리드 및 슬롯 핀의 단점을 보완하기 위해 **코일 스프링 핀**이 개발되었습니다. 이러한 핀은 스트립 재료로 제조되며 1~1/2 또는 2~1/4 코일의 나선 스프링으로 말려집니다. 이 핀에는 원활한 자동화에 도움을 주는 많은 특징들이 있습니다. 틈새가 없기 때문에 코일 핀은 서로 중첩되거나 물리지 않습니다. 핀의 스프링 성질 외에도 사각의 깔끔한 절삭 종단과 부드럽게 동심을 이룬 인입 챔퍼 및 혼합된 반경 등의 특징 때문에 구멍 벽을 "손상시킬 수 있는" 날카로운 가장자리나 각이 없어 삽입력이 줄어듭니다. 챔퍼의 동심성으로 인해 호스트 및 접합 구멍과의 정렬이 용이합니다. 또한 이 핀은 강도를 높이기 위해 방향을 설정할 필요가 없습니다. 이러한 중요한 속성으로 인해 생산 공정 중 운영 중단이 크게 줄고 장비 비용이 절감되며 원활한 조립이 가능합니다.



강도와 유연성의 최적화된 조합을 제공하기 위해 코일 핀의 **하중**(또는 재료) 두께가 달라질 수 있습니다. 가벼운 하중 핀에는 삽입력이 적게 필요하여 더 작은 원통 및/또는 기계를 사용할 수 있어 자동화 장비 비용이 절감됩니다. 이 핀이 적합한 애플리케이션에서는 자동화가 용이하여 장착 비용이 가장 저렴한 조임쇠라고 할 수 있습니다.

시간과 비용만 충분하다면 무엇이든 자동화가 가능하다는 점을 염두에 두십시오. 다음의 기본적 지침을 따르면 생산성을 높이고 복잡한 자동화 장비와 관련된 불필요한 툴링 비용을 피할 수 있습니다.

- 길이 대 직경 비율이 1:1 이상인 조임쇠를 지정하십시오.
- 조임쇠가 깨끗하고 정돈되어 있어야 합니다.
- 가능하면 언제나 대칭 조임쇠를 사용하십시오. 여기에는 강도를 높이기 위해 방향 설정이 필요한 조임쇠의 사용을 피하는 것이 포함됩니다.

기술 센터

아시아 태평양 지역 SPIROL 대한민국
16층, 396 Seocho-daero,
Seocho-gu, 서울, 06619, 대한민국
전화: +82 (0) 10 9429 1451

SPIROL 아시아 본부
1층, Building 22, Plot D9, District D
No. 122 HeDan Road
Wai Gao Qiao Free Trade Zone
상하이, 중국 200131
전화: +86 (0) 21 5046-1451
팩스: +86 (0) 21 5046-1540

유럽 SPIROL 영국
17 Princewood Road
Corby, Northants
NN17 4ET 영국
전화: +44 (0) 1536 444800
팩스: +44 (0) 1536 203415

SPIROL 프랑스
Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin
18 Rue Léna Bernstein
51100 Reims, 프랑스
전화: +33 (0) 3 26 36 31 42
팩스: +33 (0) 3 26 09 19 76

SPIROL 독일
Ottostr. 4
80333 뮌헨, 독일
전화: +49 (0) 89 4 111 905 71
팩스: +49 (0) 89 4 111 905 72

SPIROL 스페인
Plantes 3 i 4
Gran Via de Carles III, 84
08028, 바르셀로나, 스페인
전화/팩스: +34 932 71 64 28

SPIROL 체코
Pražská 1847
274 01 Slaný, 체코
전화/팩스: +420 313 562 283

SPIROL 폴란드
ul. Solec 38 lok. 10
00-394, 바르샤바, 폴란드
전화: +48 510 039 345

미주 지역 SPIROL International Corporation
30 Rock Avenue
Danielson, Connecticut 06239, 미국
전화: +1 860 774 8571
팩스: +1 860 774 2048

SPIROL 심 (Shims)사업부
321 Remington Road
Stow, Ohio 44224, 미국
전화: +1 330 920 3655
팩스: +1 330 920 3659

SPIROL 캐나다
3103 St. Etienne Boulevard
Windsor, Ontario N8W 5B1, 캐나다
전화: +1 519 974 3334
팩스: +1 519 974 6550

SPIROL 멕시코
Avenida Avante #250
Parque Industrial Avante Apodaca
Apodaca, N.L. 66607, 멕시코
전화: +52 81 8385 4390
팩스: +52 81 8385 4391

SPIROL 브라질
Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134
Comercial Vitória Martini,
Distrito Industrial
CEP 13347-610, Indaiatuba, SP, 브라질
전화: +55 19 3936 2701
팩스: +55 19 3936 7121

- 낮은 삽입력을 요구하는 조임쇠를 사용하십시오 (그러면서도 적합한 고정력을 유지).
- 큰 구멍 공차를 허용하는 조임쇠로 설계하십시오.
- 헤드 고정쇠가 필요한 경우, 헤드와 몸체 직경의 차이가 20%~30% 범위가 되도록 조임쇠를 설계하십시오.

설계 단계에서 조임쇠를 고찰함으로써 가장 저렴한 장착 비용으로 자동 조임쇠 장착을 구현할 수 있습니다.

핀 인서트 및 핀 고정 시스템

SPIROL 핀 인서트는 헤드 또는 직선형 등 모든 일반적 형태의 핀뿐만 아니라 부쉬, 리벳, 컴프레션 리미터 및 기타 유사한 많은 구성품을 공급합니다. 고정부가 있거나 없는 표준 핀 인서트 또는 맞춤 설계된 시스템이 필요한 모든 경우에 당사는 최선을 다해 가장 비용 효율적이고 가장 적합한 솔루션을 제공해 드립니다.



품질 인증:

IATF 16949 • AS 9100 • ISO 9001 • ISO 14001
ITAR 등록
Nadcap Chemical Processing
Nadcap Nonconventional Machining

© 2017 SPIROL International Corporation

법률로 허용되는 경우를 제외하고 SPIROL International Corporation의 서면 허가 없이는 본 문서의 어떤 부분도 전자 또는 기계적인 어떤 형태나 수단으로도 재생산 또는 전송할 수 없습니다.

이메일: info-kr@spirol.com

SPIROL.kr