

고정밀 부품 가공을 위한 고유연성 머시닝센터의 특허동향 분석에 관한 연구

김성민*, 고준빈⁺, 박희상⁺⁺
(논문접수일 2007. 8. 29, 심사완료일 2008. 3. 31)

Research for Patent Application Tendency in the High Reliable Machining Center for Making of Ultra Precisional Component

Seung Min Kim*, Jun Bin Ko⁺, Hee Sang Park⁺⁺

Abstract

This paper research the trend of technology of the high efficient and reliability machining center and high flexibility parallel manipulator machining center including linear motor machining center, submicron machining center and direct drive 5 axis machining center using patent information of Korea, U.S.A, Japan and Europe. By using this, the technique level of Korea, the international trend of technology and condition of cooperation research was estimated and the necessity of research and development performance about the machining center for the IT part processing were inquired.

Key Words : machining center(머시닝센터), submicron(서브미크론)

1. 서론

IT기기 및 부품은 초소형화, 초박형화의 경향으로 발전하고 있어서 이들 부품을 양산하기 위한 금형의 가공에는 초소형, 고신뢰성 표면 정밀부품에 적합한 가공기가 필요하다⁽¹⁻⁴⁾. 하지만, 현재 국내에서 생산되고 있는 머시닝센터는 중대형 이상의 금형과 일반부품에 적합하도록 설계되고 다소 정밀도가 떨어져서 IT산업의 요구를 충족시켜 주지 못하고 있

는 실정이다⁽⁵⁻⁷⁾. 때문에 이들의 금형을 가공하는 가공기는 전량 수입되고 있는 실정이다.

전략적으로 IT와 첨단 신산업이 국내에서 진정으로 내실을 기하려면 초정밀 금형의 설계 및 제작과 고정밀 IT부품의 미세가공을 모두 국내에서 수행할 수 있어야 한다.

따라서, 후방의 정밀기계산업을 선도해 나갈으로써 고부가가치 수입부품을 억제할 수 있는 초고속 고유연 머시닝센터의 개발이 요구 되고 있다⁽⁸⁾.

* 특허청 재어기계심사팀
+ 교신저자, 한밭대학교 기계설계공학과 (kjb1002@hanbat.ac.kr)
주소: 305-719 대전광역시 유성구 덕명동 산 16-1
++ 충남대학교 대학원 BK21 메카트로닉스 사업단

본 연구는 상기와 같은 필요성이 제기됨에 따라 국가 지원에 의한 연구개발과제 추진시 선행특허조사등을 통하여 관련기술의 동향을 파악하고 올바른 연구개발 방향을 설정하여 연구개발 완료 후 사업화시 발생가능 한 특허침해소송등을 미연에 방지하고자 합과 공백기술을 도출함으로써 해당 기술의 권리를 보장하고자 함에 그 목적이 있다.

2. 전체 특허 동향

2.1 머시닝 센터 기술분야 특허의 연도별 동향

Fig. 1은 한국, 미국, 일본 및 유럽의 머시닝센터 기술 분야에 따른 유효특허건수의 추이를 살펴보면, 한국, 일본, 및 유럽은 증가와 감소를 반복하면서 전체적으로 상승세를 보이고 있다.

2.2 포트폴리오로 본 머시닝센터 기술 분야의 위치

특허건수와 출원인수 변화의 상관관계를 통해 기술의 위치를 살펴보는 포트폴리오 기본 모델에서, 한국, 미국, 일본, 및 유럽 특허는 모두 발전기 단계에 있는 것으로 나타났다. 특히, 일본 특허는 최근 구간에서 출원건수가 다소 감소하였으나, 그 폭이 적은 점을 감안하면 대체적으로 출원인수와 특허건수가 모두 증가하는 발전기에 있다고 볼 수 있다. Fig. 2에서 분석구간은 한국, 일본, 유럽은 1977~1983년, 1984~1990년, 1991~1997년, 1998~2004년의 기간사이에 출원한 자료를 바탕으로 작성하였고, 미국은 1979~1985년, 1986~1992년의 기간 사이에 등록된 자료를 바탕으로 작성하였다. 포트폴리오에서처럼 X축은 출원인수(특허권자수), Y축은 출원건수(특허건수)로 특허건수와 출원인수 변화의 상관관계를 통해 기술의 위치를 살펴

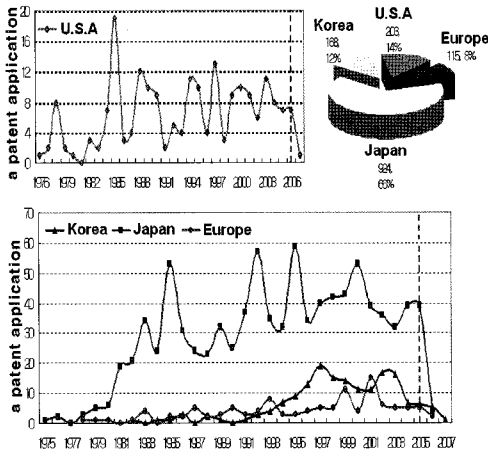


Fig. 1 Country patent application tendency

보는 포트폴리오 기본 모델에서, 한국, 미국, 일본, 및 유럽 특허는 모두 발전기 단계에 있는 것으로 나타났다.

특히, 일본특허는 최근 구간에서 출원건수가 다소 감소하였으나, 그 폭이 적은 점을 감안하면 대체적으로 출원인수와 특허건수가 모두 증가하는 발전기에 있다고 볼 수 있다.

3. 국가별 특허동향 및 점유율

3.1 한국특허에서의 국가별 특허동향

Fig. 3은 한국 내 특허에서 머시닝센터 기술 분야가 92년부터 한국 출원인에 의한 출원이 외국 출원인에 의한 출원보다 더 많이 나타나며 그 이후 한국 출원인에 의한 출원이

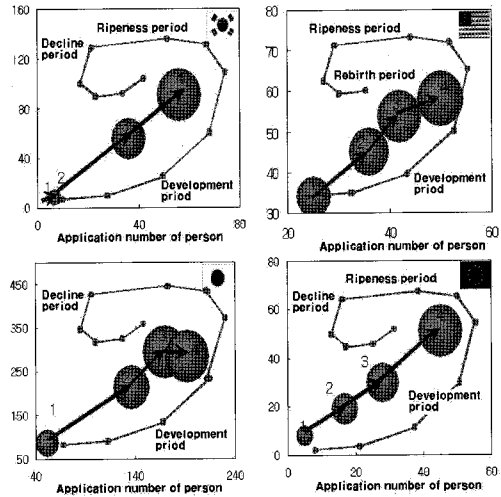


Fig. 2 Position of machining center technology

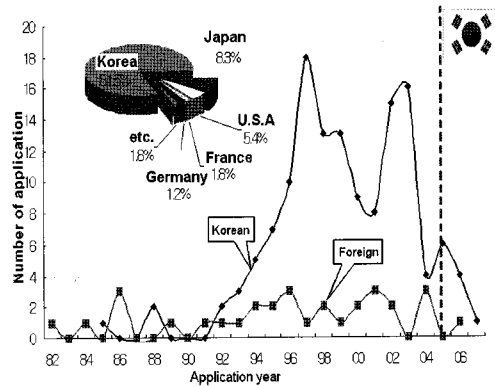


Fig. 3 Yearly patent application tendency of native and foreigner in Korea

급격하게 상승하는 추세에 있다.

내·외국인 점유율을 살펴보면 한국 국적의 특허권자에 의한 출원점유율이 81.5%를 차지하는 것으로 나타났다.

외국인에 의한 출원 중에는 일본이 8.3%로 가장 많고, 그 뒤로 미국이 5.4%, 프랑스가 1.8%의 점유율을 나타냈다.

3.2 미국특허에서의 국가별 특허동향

Fig. 4는 미국내 특허에서 머시닝센터 기술 분야는 미국 국적의 등록권자의 등록건수와 외국 등록권자의 등록건수의 증가와 감소가 반복되고 있다. 내·외국인 점유율을 살펴보면 미국 국적의 특허권자에 의한 출원점유율이 46.3%를 차지하고 있으며, 외국인에 의한 출원 중에서는 일본이 26.1%로 가장 많고, 그 뒤로 독일 10.8%, 이탈리아 3.9%의 순서를 나타냈다.

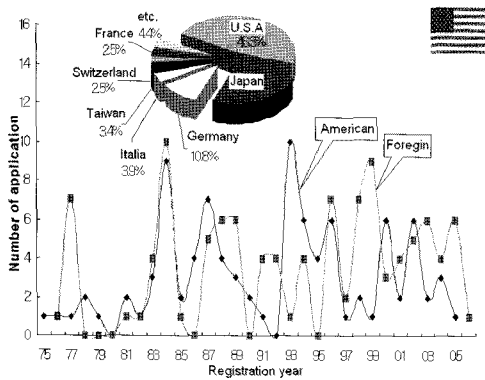


Fig. 4 Yearly patent registration tendency of native and foreigner in U.S.A

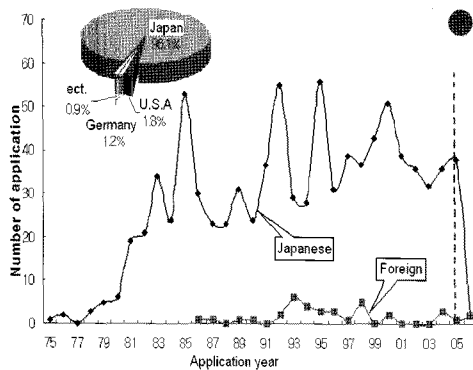


Fig. 5 Yearly patent application tendency of native and foreigner in Japan

3.3 일본특허에서의 국가별 특허동향

Fig. 5는 일본내 특허에서 머시닝센터 기술 분야는 일본 국적 출원인에 의한 출원이 압도적으로 높게 나타나며, 1970년대 후반부터 폭발적으로 많은 출원이 이루어진 것으로 나타났다.

내·외국인 점유율을 살펴보면 일본 국적의 특허권자에 의한 출원점유율이 96.1%를 차지하는 것으로 나타났으며, 외국인에 의한 출원 중에서는 미국이 1.8%로 가장 많고, 그 뒤로 독일이 1.2%의 점유율을 차지하는 것으로 나타났다.

3.4 유럽특허에서의 국가별 특허동향

Fig. 6은 유럽내 특허에서 머시닝센터 기술 분야는 유럽 국적의 출원인의 출원건수와 외국 출원인의 출원건수의 증가와 감소가 반복되고 있는 것으로 나타났다. 내·외국인 점유율을 살펴보면 일본 국적의 특허권자에 의한 출원점유율이 31.3%를 차지하고 독일이 20.9%의 점유율로 그 뒤를 잇고 있으며 미국이 19.1%의 점유율을 나타내고 있다.

4. 세부 기술의 연도별 특허동향

4.1 한국의 세부 기술분야별 출원동향

Fig. 7은 한국의 기술 분야별 출원동향은 증가와 감소를 반복하나 1990년대 후반 이후 전반적으로 상승추이를 나타냈다.

기술분야별 한국에서의 출원 점유율을 살펴보면, 고기능 고신뢰성 머시닝센터 분야가 31.5%(53건)를 차지하고 있으며, 직접구동 5축 머시닝센터 분야는 23.8%(40건), 서브 미

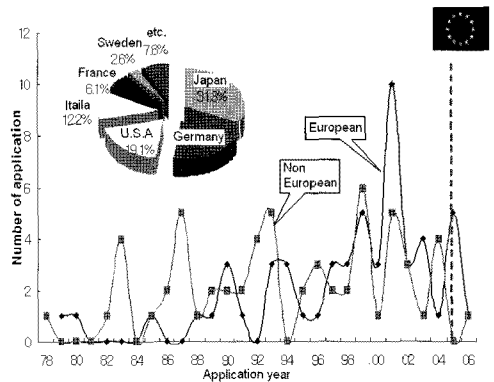
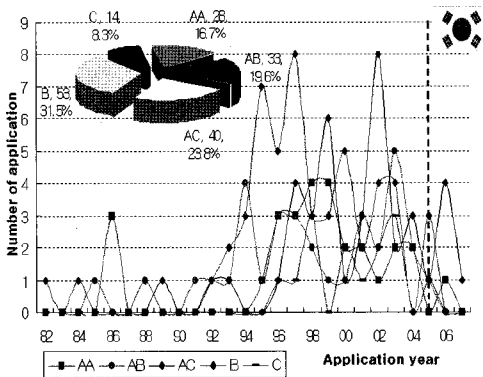


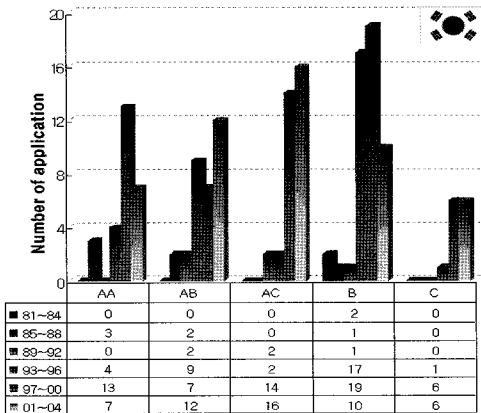
Fig. 6 Yearly patent application tendency of native and foreigner in Europe

크론 머시닝센터 분야가 19.6%(33건)를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 한국에서의 머시닝센터 기술 분야는 증가와 감소를 반복하는 추세를 나타내며, 고능률 고신뢰성 머시닝센터 분야는 1990년대 후반, 직접구동 5축 머시닝센터 분야는 2002년에 급격한 상승세를 보이는 것으로 나타났다. 기



- AA : Linear motor machining center
- AB : Submicron machining center
- AC : Direct drive 5 axis machining center
- B : High efficiency, High believability machining center
- C : High softness Parallel Mechanism machining center

Fig. 7 Korean technology field application tendency



- AA : Linear motor machining center
- AB : Submicron machining center
- AC : Direct drive 5 axis machining center
- B : High efficiency, High believability machining center
- C : High softness Parallel Mechanism machining center

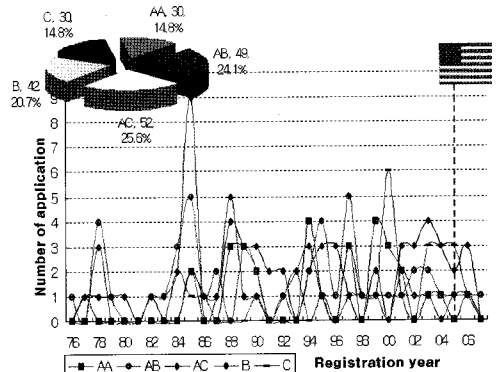
Fig. 8 Korean technology field different section application tendency

술분야별 한국에서의 출원 점유율을 살펴보면, 고능률 고신뢰성 머시닝센터 분야가 31.5%(53건)를 차지하고 있으며, 직접구동 5축 머시닝센터 분야는 23.8%(40건), 서브 마이크론 머시닝센터 분야가 19.6%(33건)를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

Fig. 8은 한국에서의 머시닝센터 기술 분야는 증가와 감소를 반복하는 추세를 나타내며, 고능률 고신뢰성 머시닝센터 분야는 1990년대 후반, 직접구동 5축 머시닝센터 분야는 2002년에 급격한 상승세를 보이는 것으로 나타났다. 고능률 고신뢰성 머시닝센터 분야와 직접구동 5축 머시닝센터 분야에서 특허출원의 급격한 상승세가 있었고, 고능률 고신뢰성 머시닝센터 분야 분야는 1990년대 후반부터 급격한 상승추이를 보이다가 2000년대 들어 다소 감소하는 추세를 보였다. 직접구동 5축 머시닝센터 분야는 1990년대 부터 특허출원건이 나타나기 시작하였으며 각 구간에 걸쳐 상승추이를 나타내고 있으며 특히 1990년대 후반부터 현재까지 급격한 상승세를 보이는 것으로 나타났다.

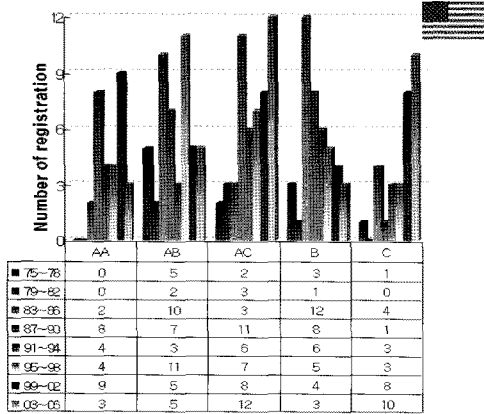
4.2 미국의 세부 기술분야별 등록동향

Fig. 9에서 미국의 기술분야별 등록 동향을 살펴보면, 모든 분야에서의 특허 활동이 활발하게 이루어지는 것으로 나타났다. 특히, 머시닝센터 기술 분야 중 미국의 등록 점유율을 살펴보면 직접구동 5축 머시닝센터 분야는 25.6%(52건)로 가장 높은 점유율을 나타내었으며, 뒤를 이어 서브 마이크



- AA : Linear motor machining center
- AB : Submicron machining center
- AC : Direct drive 5 axis machining center
- B : High efficiency, High believability machining center
- C : High softness Parallel Mechanism machining center

Fig. 9 U.S.A technology field application tendency



AA : Linear motor machining center
 AB : Submicron machining center
 AC : Direct drive 5 axis machining center
 B : High efficiency, High believability machining center
 C : High softness Parallel Mechanism machining center

Fig. 10 U.S.A technology field different section application tendency

론 머시닝센터 분야가 24.1%(49건), 고능률 고신뢰성 머시닝센터 분야가 20.7%(42건)를 차지하고 있는 것으로 파악되었다. 또한, 미국의 기술별 연도별 등록동향을 살펴보면 고능률 고신뢰성 머시닝센터 분야가 1985년에 가장 많은 특허등록이 이루어졌으나 전체적으로 보면 거의 모든 분야에서의 특허건수가 증가와 감소를 반복하며 꾸준한 추세를 보이고 있다.

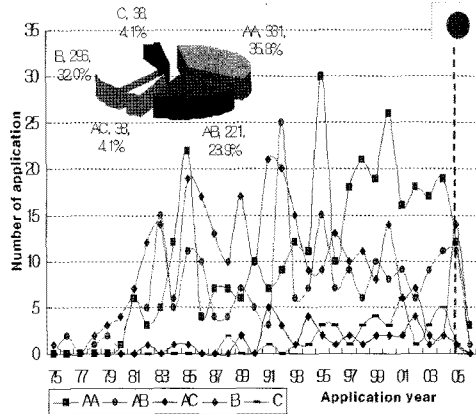
Fig. 10에서 미국의 기술분야별 구간별 등록동향을 보면, 고유연성 병렬기구 머시닝센터와 직접구동 5축 머시닝센터 분야가 분석구간 전반적으로 증가하고 있는 추세를 보이는 것으로 파악되었다.

고유연성 병렬기구 머시닝센터 분야는 1990년까지 증가와 감소를 보여주고 있으나 1991년 이후 크게 증가하고 있는 추세이며 직접구동 5축 머시닝센터 분야는 전반적으로 꾸준한 상승세를 보이고 있다.

또한, 고능률 고신뢰성 머시닝센터 분야는 1980년대에 급격한 상승세 이후 현재까지 꾸준한 감소세를 보이는 것으로 나타났다.

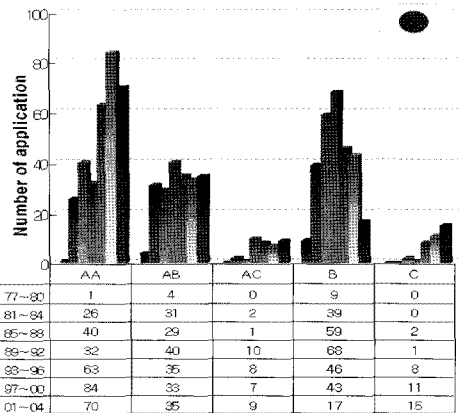
4.3 일본의 세부 기술분야별 출원동향

Fig. 11에서 일본의 세부 기술분야별 출원 동향을 살펴보면, 리니어 모터 머시닝센터 분야의 특허 활동이 활발한 것



AA : Linear motor machining center
 AB : Submicron machining center
 AC : Direct drive 5 axis machining center
 B : High efficiency, High believability machining center
 C : High softness Parallel Mechanism machining center

Fig. 11 Japan technology field application tendency



AA : Linear motor machining center
 AB : Submicron machining center
 AC : Direct drive 5 axis machining center
 B : High efficiency, High believability machining center
 C : High softness Parallel Mechanism machining center

Fig. 12 Japan technology field different section application tendency

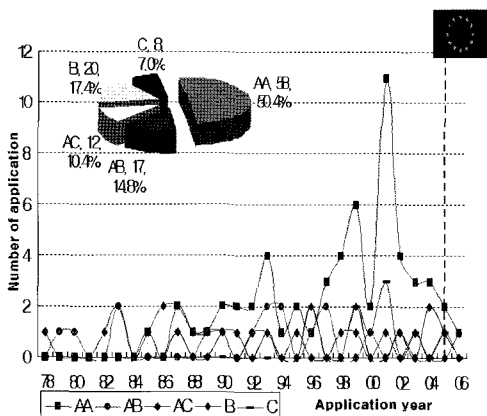
으로 나타났다. 머시닝센터 기술 분야 중 일본의 출원 점유율을 살펴보면 리니어 모터 머시닝센터 분야는 35.8%(331건)으로 가장 높은 점유율을 나타내었으며, 뒤를 이어 고능률 고신뢰성 머시닝센터 분야가 32%(295건), 서브 마이크로

머시닝센터 분야가 23.9%(221건)를 차지하는 것으로 파악되었다. 일본의 기술별 연도별 출원동향을 살펴보면 리니어 모터 머시닝센터 분야는 1980년대 후반부터 특허출원의 증가와 감소를 반복하며 증가세를 보이는 것으로 나타났다.

Fig. 12에서 일본의 기술분야별 구간별 출원동향을 살펴보면, 리니어 모터 머시닝센터 분야는 2000년까지 꾸준히 증가하다가 2001년~2004년 구간에서 다소 감소하고 있으며 고능률 고신뢰성 머시닝센터 분야에서는 1990년대 초반까지 증가하다가 1990년대 중반 이후 감소하는 추세를 보였지만 2004년~2005년 구간에서 활발하게 특허출원이 이루어졌음을 알 수 있다. 특히, 서브 마이크론(submicron) 머시닝센터 분야는 전체적으로 꾸준한 특허출원을 유지하고 있음으로 나타났다. 이는 고성능의 초정밀의 머시닝센터 분야가 지니고 있는 잠재력이 아직 적지 않음을 나타내고 있다 할 수 있으며 앞으로도 서브 마이크론(submicron)머시닝센터와 고능률 고신뢰성 머시닝센터의 개발 활용이 꾸준히 지속될 것임을 판단할 수 있었다.

4.4 유럽의 세부 기술분야별 출원동향

Fig. 13에서 유럽의 기술분야별 출원 동향을 살펴보면, 리니어 모터 머시닝센터 분야의 특허 활동이 활발한 것으로 나타났다. 특히, 머시닝센터 기술 분야 중 유럽의 출원 점유율을 살펴보면 리니어 모터 머시닝센터 분야는 50.4%(58



- AA : Linear motor machining center
- AB : Submicron machining center
- AC : Direct drive 5 axis machining center
- B : High efficiency, High believability machining center
- C : High softness Parallel Mechanism machining center

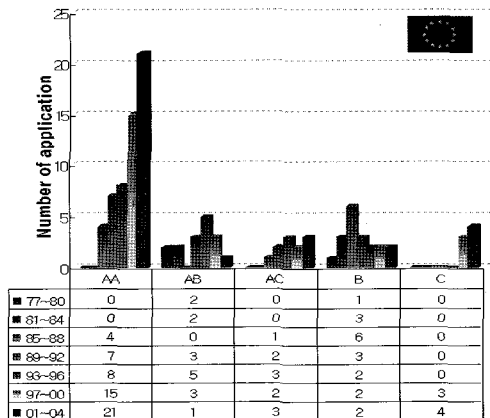
Fig. 13 Europe technology field application tendency

건)로 가장 높은 점유율을 나타내었으며, 뒤를 이어 고능률 고신뢰성 머시닝센터 분야가 17.4%(20건), 서브 마이크론 머시닝센터 분야가 14.8%(17건)를 차지하고 있는 것으로 파악되었다.

Fig. 14에서 유럽의 기술별 연도별 출원동향을 살펴보면, 리니어 모터 머시닝센터 분야는 1990년대 후반부터 증가하는 추세를 보이고 2001년에 가장 많은 특허가 출원되었으나 최근 다소 감소하는 추세를 보이고 있다. 유럽의 기술분야별 구간별 출원동향을 살펴보면, 리니어 모터 머시닝센터 분야는 전 구간에 걸쳐 급격한 증가를 보이고 있는 것으로 파악되었다. 고유연성 병렬기구 머시닝센터 분야는 1990년대 후반까지 단 한건의 특허출원도 나타나지 않다가 1999년부터 특허출원 시작한 것으로 파악되었다.

5. 결론

본 연구의 목적은 구체적으로는 리니어 모터 머시닝센터, 서브 마이크론 머시닝센터, 및 직접구동 5축 머시닝센터 기술 분야를 포함하는 초고속 고정밀 머시닝센터, 고능률 고신뢰성 머시닝센터, 그리고 고유연성 병렬기구 머시닝센터 기술 분야에서 해당 특허 동향의 정량분석을 통해 국가별 연구개발 동향을 파악하여 우리나라 연구개발활동에 기여하고자



- AA : Linear motor machining center
- AB : Submicron machining center
- AC : Direct drive 5 axis machining center
- B : High efficiency, High believability machining center
- C : High softness Parallel Mechanism machining center

Fig. 14 Europe technology field different section application tendency

하는 것으로서 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

머시닝센터 기술 분야의 연도별 특허동향을 분석한 결과, 한국, 일본, 및 유럽의 전체적인 추세는 전체적으로 꾸준한 상승기조를 보이는 것으로 나타났다. 한국, 미국, 일본, 및 유럽 모두 특허건수와 출원인수의 변화가 함께 증가하는 기술의 발전기 단계에 위치하고 있는 것으로 분석되었다.

우리 나라의 머시닝센터 관련기술은 꾸준한 출원의 유지 추세를 이어오고 있으나 특허동향으로 살펴본 기술수준은 아직도 선진국에 비해 다소 미흡한 것으로 나타났다. 국내 시장 보호는 물론 국제시장에서의 경쟁력 확보를 위해서는 머시닝센터 기술의 독자적인 기술개발이 요구되며, 이러한 기술 개발을 바탕으로 해외 경쟁국의 특허에 대한 방어 전략 및 공격적 권리수립을 위한 지적재산권 분야의 전략이 요구된다.

참 고 문 헌

- (1) Yotaro, H., and Takaaki, N., 1995, "Actual Conceptual Design Process for an Intelligent Machining Center," *Annals of the CIRP*, Vol. 44, No. 1, pp. 123~128.
- (2) Lee, S. M., Choi, H., Lee, J. C., and Cheong, S. H., 2000, "A Study on the Surface Grinding using the Machining Center (II)," *Proceeding of the Korean Society of Precision Engineering Autumn Conference*, pp. 880~883.
- (3) Park, D. G. and Im, D. S., 2005, "On the Characteristics in Surface Cutting for Face Cutter of Machining Center," *Transactions of the Korea Society of Machine Tool Engineers*, Vol. 14, No. 2, pp. 21~26.
- (4) Kim, S. I. and Cho, J. W., 2004, "Thermal Characteristic Analysis of a High-Speed Horizontal Machining Center with Built-in Motor and Linear Motors," *Transactions of the Korea Society of Machine Tool Engineers*, Vol. 13, No. 5, pp. 30~37.
- (5) Choi, D. B., Kim, S. I., and Song, J. B., 1994, "Air Cooling Characteristics of a High-Speed Spindle System for Machine Tools," *Transactions of the Korean Society of Precision Engineering*, Vol. 11, No. 1, pp. 123~128.
- (6) Kim, S. H., Yoon, K. S., and Lee, M. H., 2003, "Contour Error Analysis and Feed Controller Optimization for Machining Center," *Transactions of the Korea Society of Machine Tool Engineers*, Vol. 12, No. 3, pp. 17~24.
- (7) Cho, B. H. and Seong, H. Y., 1999, "A Study on the Design Optimization of Thickness of Machining center Bed under Dynamic Loading by using Genetic Algorithm," *Transactions of the Korea Society of Machine Tool Engineers*, Vol. 8, No. 1, pp. 67~73.
- (8) Yoon, J. H., Lee, J. W., Jung, K. Y., and Jung, M. S., 1998, "Cutting Condition for Improving Cutting Efficiency and Accuracy by Ball End mill on a Machining Center," *Transactions of the Korea Society of Machine Tool Engineers*, Vol. 7, No. 3, pp. 99~103.