

논문요지

(논문지 제41권 5호)

41~5~1 ; 전력구트라프내간접수냉방식에서의 송전 용량 변화에 관한 연구

박만홍 · 최규식 · 김재근 · 서정운

지중송전계통 강제냉각방식중의 하나인 전력구트라프내간접수냉방식을 채택하여 하나의 표준조건을 가지고 열해석을 수행하여 강제냉각시 케이블에 흐를 수 있는 송전전류를 결정하였다. 또한 이 표준조건에 대해 유입냉각수온도, 유입냉각수유량, 유입냉각공기속도, 유입 냉각공기온도 및 냉각구간 등이 각각 변화할 때 이에 따른 각 케이블의 송전전류 변화를 고찰하였다. 본 연구에서 채택한 조건하에서는 유입냉각수의 온도 및 유량이 변화할 때 각 케이블의 송전전류가 일정 범위내에서 변화하였으며, 대부분의 구간에서 유입냉각공기온도 및 속도의 변화에 대하여 송전전류에 큰 변화가 없었으나 어느 특정한 변화구간에서는 급격히 송전전류가 줄어들어 지중송전계통의 원활한 송전에 영향을 미친다. 그러므로 실제 전력구트라프내간접수냉방식의 설계시, 냉각계통의 용량을 산정할 때에는 유입냉각공기에 대한 설계조건에 영향을 신중히 고려하여야 한다.

41~5~2 ; 線路切換에 의한 過負荷 解消 알고리즘

박규홍 · 정재길

본 논문은 電力系統의 선로과부하를 해소하기 위

하여 부하를 차단하지 아니하는 새로운 想定事故對策 알고리즘을 제시한다. 선로과부하를 해소하기 위하여 과부하선로 이외의 선로를 切換하여 과부하선로의 조류를 감소시켜 해소하는 방법이다. 이경우 線路切換시 전력조류변화에 대한 과부하선로의 전력조류변화를 나타내는 감도계수인 線路開放分配係數 (Line Outage Distribution Factor)를 사용하는 방법으로 이분배계수가 負인것 만을 선택하여 절대값이 큰순서대로 절환하여 해소토록 한다. 이 分配係數는 개방선로의 양단모선 구동점임피던스와 양단모선간의 전달임피던스 및 과부하선로의 양단모선과 개방선로의 양단모선간의 전달임피던스의 함수로 표시됨으로 모선어드미턴스의 非零要素에 대응하는 모선리액턴스요소와 과부하선로의 양단모선번호에 해당하는 2열의 요소만 구함으로써 계산시간을 크게 감소시켰다. 또한 線路切換後 과부하 해소여부를 확인하기 위하여 다시 조류계산(분할법)을 하지 아니하고 線路開放分配係數를 이용하여 각 선로의 조류변화를 간단히 계산 확인토록 했다. 본 논문에서 제시한 알고리즘 및 프로그램의 효용성을 입증하기 위하여 6모선 및 30모선 계통을 선정하여 적용하였다.

41~5~3 ; 정자계의 경계요소 해석을 위한 병렬계산

김근환 · 최경 · 정현교 · 이기식 · 한송엽

3차원 정자계 해석 경계요소법을 병렬알고리즘을

이용하여 트랜스퓨터상에서 구현하였다. 경제요소범 적용과정에서 계산시간이 많이 소요되는 계행렬 조립과 행렬식계산과정에 병렬처리기법을 적용한 결과 트랜스퓨터의 갯수가 증가함에 따라 이상적으로 역 비례하여 계산시간이 줄어들고 미지수의 갯수가 증가할수록 더욱 계산효율이 높아짐을 확인할 수 있었다. 그리고 병렬처리 시스템 구성방식(topology)에 따른 계산효능을 비교하기 위하여 각 구성방식의 간편성 및 프로그램의 용이성과 소요 계산시간들을 비교하였다.

41~5~4 ; 유도형 교류 서보 전동기의 고응답 구동 회로 설계에 관한 연구
성영권 · 조철제

본 연구에서는 유도형 교류 서보 전동기의 속도제어를 위하여 2차자속 일정 슬립주파수 벡터제어이론에 기초한 속도제어 시스템을 설계하였다.

이 시스템은 SCB-V50 마이크로컴퓨터에 의한 디지털 콘트롤러와 고속스칭이 가능한 전력용 MOS-FET의 PWM 인버터로 구성하였다.

이 구동장치로 600[W] 서보전동기를 구동한 결과 스텝입력에 대한 응답속도 30[ms]였다. 본 시스템의 전반적인 운전특성은 타여자 직류전동기의 전기자전류 제어특성과 유사함이 실험으로 입증되었다.

41~5~5 ; 플라즈마 실리콘 OXYNITRIDE막의 구조적 특성에 관한 고찰
이철진 · 최복길 · 성영권

플라즈마 실리콘 oxynitride 막은 내습성이 강하고, 알칼리이온의 침투에 대한 억제력이 우수하며 또한 낮은 응력을 갖고 있기 때문에 반도체소자 제조공정에서 최종 보호막으로 사용되고 있다. 따라서 본 논문에서는 막질 개선 및 신뢰성 향상에 큰 영향을 미치는 막의 구조적 특성을 연구하기 위하여 FT-IR, AES, stress gauge, ellipsometry를 사용하여 형성시킨 막의 구조와 조성에 대한 변화 특성을 평가하였다. 본 실험에 의하면 $N_2O/(N_2O+NH_3)$ 반응 가스비가 증가함에 따라 Si-N 결합은 감소하지만 Si-O 결합은 증가하였으며, 아울러 Si-N 결합, Si-O 결합, N-H 결합의 흡수 peak가 이동하는 현상이

일어났다. 또한 900°C에서 열처리를 실시하면 Si-H 결합과 N-H 결합에 대한 흡수 peak가 감소하였다. 한편 AES 분석에 의한 막의 원자조성은 $N_2O/(N_2O+NH_3)$ 반응가스비가 증가할수록 막내에서의 산소원자는 증가하였으나 반면에 질소원자는 감소하였다.

41~5~6 ; 이온 분석기에 의한 ECR 플라즈마의 특성 분석 및 실리콘 식각에 관한 연구
이석현 · 이호준 · 황기웅

본 논문에서는 이온 분석기 및 Langmuir probe를 사용하여 ECR 플라즈마의 물성을 분석하였으며 압력, 초고주파 전력 그리고 축상의 위치에 따라서 이온 전류 밀도, 이온 온도 및 전자 온도등을 분석하고 그 결과를 해석하였다. 그리고 RF power를 웨이퍼가 놓인 전극에 인가하면서, 실리콘 식각 실험 수행하였으며 그 때의 이온 분포 함수를 구하여 실제의 식각 특성 변화를 해석하였다. 10^{-3} mbar 근처에서 가장 높은 이온 전류 밀도를 보여주며 압력이 증가할수록 이온 에너지 분포함수의 broadening이 증가한다. 그러므로 압력이 감소함에 따라 비등방 식각이 유도되나 감광막에 대한 선택도는 감소한다.

41~5~7 ; Cr₂O₃가 탄성 표면파 필터용 PSS-PZT계 압전 세라믹스에 미치는 영향
홍재일 · 손은영 · 박창엽

$0.05Pb(Sn_{1/2}Sb_{1/2})O_3-0.35PbTiO_3-0.60PbZrO_3+0.4[wt\%]MnO_2$ 조성의 압전 세라믹스에 온도 안정성을 향상시키고자 Cr_2O_3 를 첨가하여 Hot press 법으로 제조하였으며 탄성 표면파 지연선을 제작하여 Cr_2O_3 가 전파 특성에 미치는 영향을 조사한 후 특성이 가장 우수한 0.2[wt%] Cr_2O_3 를 첨가한 C4 시편을 기판으로 탄성 표면파 필터를 제작하여 주파수 특성을 고찰하였다. 그 결과 C4 시편의 전기기계 결합계수(k_s^2)는 3.11[%], 중심 주파수의 온도 계수가 $-21.27[ppm/^\circ C]$ 이었으며 탄성 표면파 IF 필터의 특성은 회절 현상이 거의 없이 양호하였다.

41~5~8 ; MnO₂, Fe₂O₃ 첨가에 따른 0.05Pb(Al_{2/3}W_{1/3})O₃-0.95Pb(Zr_{0.52}Ti_{0.48})O₃계의 유전 및 압전 특성에 관한 연구
윤석진 · 김현재 · 정형진

본 연구에서는 MnO_2 와 Fe_2O_3 첨가에 따른 0.05 $Pb(Al_{2/3}W_{1/3})O_3-0.95Pb(Zr_{0.52}Ti_{0.48})O_3$ 의 유전·압전 특성에 관해 실험한 결과 다음과 같다.

MnO_2 와 Fe_2O_3 의 첨가량이 증가함에 따라 정방성(tetragonality)와 겔보기 밀도는 감소하였으나 크레인 크기는 증가하였으며 MnO_2 와 Fe_2O_3 의 첨가량이 각각 0.3, 0.5wt%부터 기공의 형성으로 첨가에 따른 고용한계를 제시하였다. 상전이 온도(T_0)는 MnO_2 와 Fe_2O_3 첨가량이 증가함에 따라 낮아졌으며 상전이에서의 유전율은 MnO_2 첨가가 0.3wt%일 때 최고치를 나타내었으나 Fe_2O_3 의 경우 첨가량이 증가함에 따라 급격히 감소하였다. 또한 전기-기계 결합계수(K_p)는 MnO_2 와 Fe_2O_3 의 경우 60%에서 각각 41, 19%로 감소하였으나 기계적 품질계수(Q_m)는 MnO_2 의 경우 0.3wt%일 때 720, Fe_2O_3 의 경우 0.5 wt%일 때 320으로 최고값을 나타내었다.

41~5~9; $Pb(Sb_{1/2}Sn_{1/2})O_3-PbTiO_3-PbZrO_3$ 세라믹

스의 유전 및 압전 특성에 관한 연구

정창호 · 유기원 · 이성갑 · 이영희

본 연구에서는 $0.10Pb(Sb_{1/2}Sn_{1/2})O_3-xPbTiO_3-(0.90-x)PbZrO_3$ ($0.25 \leq x \leq 0.40$) 세라믹을 $1250[^\circ C]$ 에서 2시간동안 유지시켜 분위기 소성법으로 제작하였으며, $PbTiO_3$ 조성변화에 따른 구조적, 유전적 및 압전적 특성을 조사하였다. X-선 회절분석과 미세구조 관찰 결과, 시편의 결정구조는 능면체정계이었으며, $PbTiO_3$ 조성의 증가에 따라 격자상수 및 평균 결정립크기는 감소하는 경향을 나타내었다. 유전상수 및 큐리온도는 $PbTiO_3$ 조성의 증가에 따라 증가하였으며, $0.10PSS-0.40PT-0.50PZ$ 시편에서 각각 $904, 265[^\circ C]$ 의 최대값을 나타내었다. 압전 전하계수와 전기기계 결합계수는 $PbTiO_3$ 조성이 $25[mol \ %]$ 에서 $40[mol \ %]$ 로 증가함에 따라 각각 $114[pC/N]$ 에서 $142[pC/N]$ 으로, $17[\%]$ 에서 $24[\%]$ 로 증가하였으며, 기계적 품질계수는 138에서 98로 감소하였다. 항전계 및 잔류분극은 $PbTiO_3$ 조성의 증가에 따라 증가하였으며, $0.10PSS-0.40PT-0.50PZ$ 시편에서 각각 $14.2[kV/cm]$, $9.43[\mu C/cm^2]$ 의 최대값을 나타내었다.

41~5~10; 졸-겔법으로 제조한 $YBa_2Cu_3O_{7-x}F_y$ 초전도 물질의 특성 분석

김봉흡 · 강형부 · 김현택

y의 크기각 0.02에서 부터 2.0까지의 두 次數만큼 變하게 弗素가 添加된 $YBa_2Cu_3O_{7-x}F_y$ 超傳導物質을, 金屬窒酸鹽과 水酸化나트륨 및 弗化나트륨을 써서 졸-겔法으로 製造하였다. 弗素含有量들을 이온-선택 電極을 使用하여 測定하였다. 反應物質로 添加된 弗素全部가 最終試料 속에 存在한다는 것을 알았다. XRD 觀測으로부터, $y \leq 0.2$ 인 試料들은 단지 單相페로브스카이트 構造로 되었고, 反面 $y \geq 0.5$ 인 것들은 最終試料속에 BaF_2, YF_3 및 CuO 와 같은 化合物들과 함께 生成되어져 있다고 結論지을 수가 있다. 固體 ^{19}F 核磁氣共鳴觀測이, 弗素가 정말로 格子位置들 속에 混入되어 있는지 여부를 確認하기 위하여 行해졌는데, 실험결과로부터 $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ 格子位置속에 混入된 弗素의 物比는 和化合物 1물 當 約 0.2라는 것을 보여주었다. 또한 電氣抵抗率의 測定은 開始臨界溫度가 $y \leq 0.2$ 와 같이, 添加率이 적은 領域에서는 y의 增加에 따라 약간씩 增加하는 傾向이 있음을 보여주고 있다.

41~5~11; 자기 분열 및 구조화 신경회로망

최두일 · 박상희

“자기 분열 및 구조화(SCO)”는 인공 신경 회로망의 새로운 비지도 학습 알고리즘의 하나이다. SCO는 충분히 넓은 응답 영역을 갖는 단 하나의 출력 노드로 시작되며, 이 응답 영역은 시간에 따라 천천히 감소한다. 자기분열 및 구조화 신경회로망(SCONN)은 존재하는 노드의 연결강도를 적응시킬지 아니면 새로운 노드를 분열시킬지를 자동적으로 결정하게 된다. 본 연구에서 제안한 SCONN은 Kohonen이 제안한 Self Organizing Feature Map과 비교되었다. 실험한 결과, SCONN은 다른 경쟁 학습 구조의 신경회로망에 대하여 여러가지 장점을 갖고 있음을 보였다.

41~5~12; KDP 결정을 이용한 高强度 Nd 레이저 광의 제4고조파변환 해석

강형부 · 장용무

본 연구에서는 doubler와 quadrupler로 구성된 두 장의 KDP결정을 이용한 파장이 $1.054\mu\text{m}$ 인 대출력 글라스 레이저광 펄스의 제4고조파 변환효율에 관한 수치해석 결과, 수백 MW/cm²급의 기본파 펄스 강도에서 60~70%의 변환효율을, GW/cm²급의 펄스 강도일 경우는 70%이상의 높은 변환효율을 얻었다. 또, 입력 펄스강도, doubler와 quadrupler의 결정길이, 및 위상부정합각 $\Delta\theta$ 등의 영향에 의한 제4고조파 변환특성에 대해 알아 보았다. 마지막으로, 위상부정합각 $\Delta\theta$ 의 허용범위가 넓은 type-II KDP 결정을 이용한 type-II KDP doubler & type-I KDP quadrupler에 의한 제4고조파 변환방법이 최적임을 알았다.

41~5~13 ; 장애물이 있는 환경하에서 여유자유도 로봇의 지능제어 방법
 현웅근 · 서일홍

장애물이 있는 환경하에서 여유자유도 로봇의 제어 방법으로 신경 최적화 회로망과 퍼지 법칙을 사용하였다. 장애물이 있는 환경하에서 여유자유도 로봇의 Resolved Motion 제어를 위해 확장된 신경 최적화 회로망이 사용되어 지며 퍼지 법칙은 로봇과 장애물 간의 충돌회피를 위해 신경 회로망의 가중치를 결정하기 위해 사용된다. 퍼지 법칙의 입력은 각 관절의 미소 움직임에 대한 장애물과 각 링크와의 거리의 변화와 그 변화들의 합이며 출력은 각 관절의 움직임에 대한 충돌회피 정도로 정의 된다. 신경 최적화 회로망의 가중치는 충돌회피 정도에 따라 결정된다. 제안된 방법은 3링크 Planar형 여유자유도 로봇를 대상으로 한 모의 실험을 통해 그 타당성을 보인다.

41~5~14 ; 산업용로봇와 CNC 공작기계를 위한 소프트웨어 가감속 방법
 김동일 · 송진일 · 김성권

본 논문에서는 산업용로봇나 CNC 공작기계가

기동하거나 정지하는 과도상태에서 고성능동특성을 위해 필수적인 가감속특성을 소프트웨어로 실현하는 방법을 제안한다. 소프트웨어 가감속방법들은 가감속을 제어하는 전형적인 하드웨어시스템을 수학적으로 해석함으로써 유도할 수 있다. 이 방법들은 산업용로봇나 CNC 공작기계가 반복운동이나 원하는 경로를 따라 움직일 경우, 축들을 제어하는 서보모터들이 진동없이 원활하게 기동하거나 정지하게 한다. 산업용로봇와 CNC공작기계의 성능평가에 있어 가장 중요한 요소들중의 하나인 경로오차를 원호 보간하의 직선, 지수함수, 및 파라볼릭가감속알고리즘들에 대하여 분석한다. 분석을 통하여 경로오차를 원하는 경로와 가감속을 통하여 생성되는 경로사이의 거리차와 가감속을 통하여 생성되는 경로와 산업용로봇의 말단효과장치나 CNC 공작기계의 공구가 생성하는 실제경로사이의 거리차로 구성됨을 알 수 있다. 실험에서는 케적생성, 위치제어루우프, 제안한 가감속알고리즘을 포함하는 제어알고리즘을 부동점연산 DSP TMS32030을 CPU로써 사용하는 운동제어시스템을 통하여 수행하였다. 실험결과는 제안한 소프트웨어 가감속방법들과 운동제어시스템이 산업용 로봇나 CNC공작기계의 운동축들을 원하는 가감속특성하에서 효과적으로 제어할 수 있음을 보이고 있다.

41~5~15 ; 자기정렬된 Guard Ring을 갖는 새로운 쇼트키다이오드
 차승익 · 조영호 · 최연익

자기정렬된 guard ring을 갖는 새로운 쇼트키다이오드가 제안되었으며, 반응성이온식각을 이용하여 제작되었다. Guard ring을 갖는 쇼트키다이오드의 항복전압은 금속중첩 쇼트키다이오드의 경우 46V에 비하여 약 200V 이상으로 상당히 증가되었다.