

3D 입체음향 기술



(주) 이머시스 디지털컨텐츠연구소 김현석
2001.6.1

주 소 : 대전 유성구 장동 48번지 대전소프트웨어지원센터 404호
연락처 : 전화 : 042-862-5031 ~ 5032, FAX : 042-862-5033
E-Mail : hskim@emersys.co.kr
HTTP : //www.emersys.co.kr

발표순서



1. 입체음향
2. 기술동향
3. 응용
4. 제품
5. 기타

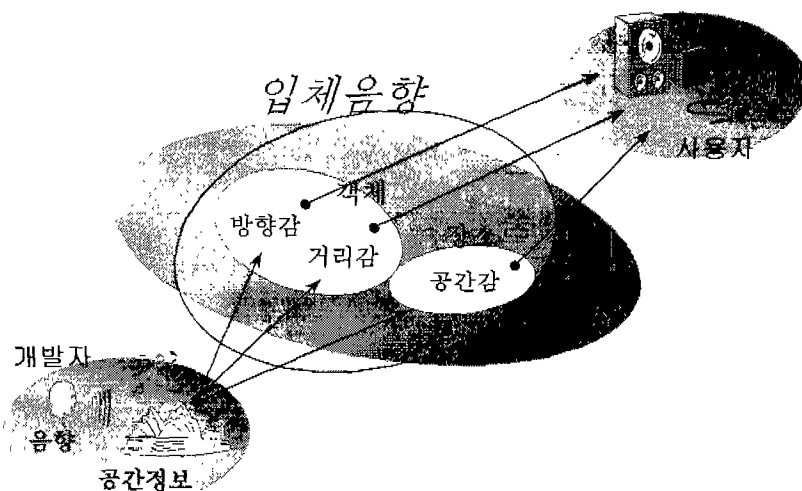
입체음향: 정의

emerSys

- ▶ 듣는 사람으로 하여금 현장감이나 입체감을 주는 음향
(표준전자공학용어사전, 교학사)
- ▶ 음의 고저, 음색, 음원의 방향이나 거리감까지 원음장을 재생하여
입장감을 가지게 하는 음향 (동아원색세계대백과사전)
- ▶ 2개 이상의 채널을 사용하여 녹음 및 재생한 음향
(Britannica World Encyclopaedia)
- ▶ 소리의 확산감과 거리감을 느끼는 음 (大辭泉, 小學館)
- ▶ 음원의 방향감, 거리감 등 음향공간의 입체적인 인상과 입장감을
주는 음향 (音響用語辭典, 日本音響學會)

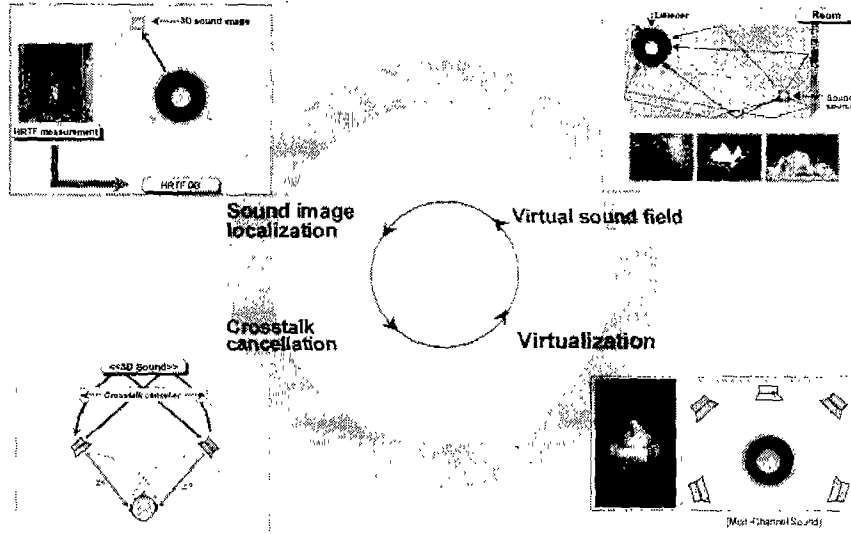
입체음향: 개념도

emerSys



입체음향: 4가지 요소기술

emerSys



입체음향: 멀티채널 vs 2채널

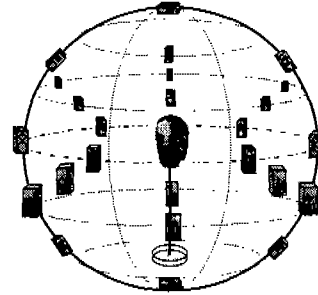
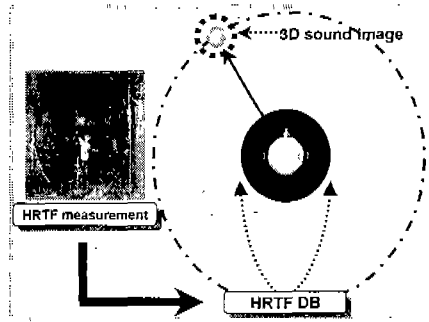
emerSys

	멀티채널	2채널
음향 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 다수개 마이크 녹음 • 5.1채널 스피커 재생 • 서라운드 타입 • Codec 	<ul style="list-style-type: none"> • 2채널 녹음 • 2스피커/헤드폰 재생 • 하이노멀 신호 • 필터링
기술	<ul style="list-style-type: none"> • 돌비 프로로작 • AC-3 • MPEG-2 	<ul style="list-style-type: none"> • HRTF • RTF • Crosstalk 제거
비고	• 서라운드	• 스테레오

입체음향: 음상 정위 기술

emerSys

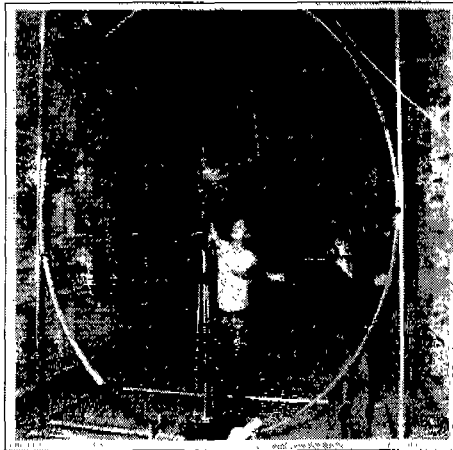
- 음원 : 공간상 실제로 존재하는 음의 위치
- 음상 : 인간이 지각하는 가상적 음의 위치



머리전달함수 (HRTF)

입체음향: HRTF DB

emerSys



HRTF DB 측정

- 무향실에서 측정
- Neumann Dummy Head
- 372 Point
- 44.1 kHz Sampling Rate

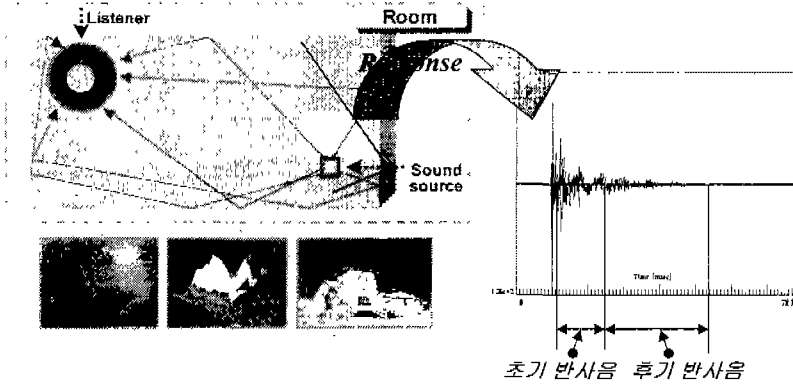
적용

- 음상정위 구현
- 위치음/이동음 구현

입체음향: 음장 제어 기술

emerSys

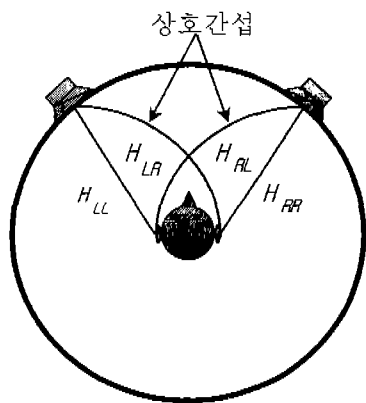
음장: 가정주파수의 음파가 존재하는 공간



입체음향: 재생

emerSys

스피커 재생
Crosstalk

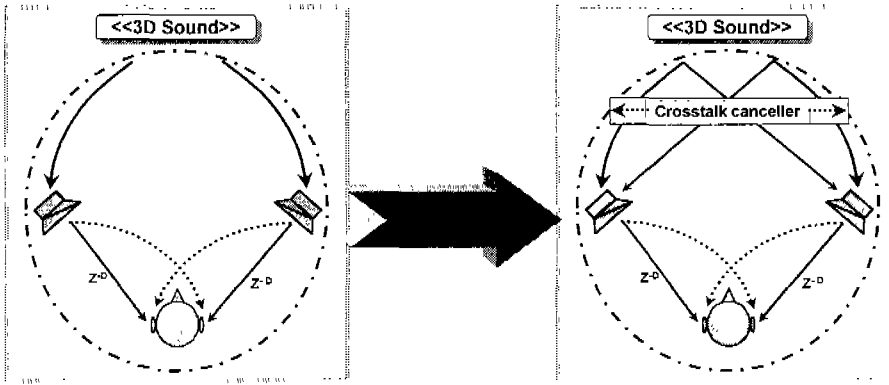


헤드폰 재생
Externalization



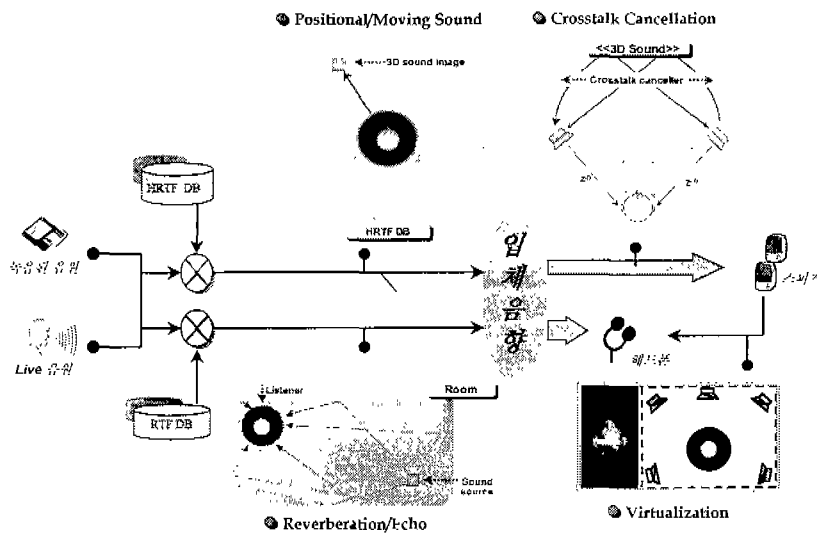
입체음향: Crosstalk 제거기술

emerSys



입체음향: 2채널 입체음향 생성흐름도

emerSys



입체음향: 부가기술

emerSys

- System Configuration: 음향 재생환경을 조절해 주는 기술
- Interpolation: Moving Sound 인 경우 부드럽게 음을 이어주는 기술
- Externalization: 헤드폰 청취시 머리 속에서 들리는 듯한 느낌을 없애주는 기술
- Streaming : 짧은 데이터를 연속적으로 처리할 수 있는 기술
- Mixing : 여러 사운드 오브젝트를 함께 관리하며 믹싱하는 기술
- Buffering : 속도와 음질 향상을 위한 오디오 데이터 입/출력 관리 기술
- Synchronization : 다른 객체(영상)와 연동되어 음을 변화 시키는 기술
- Quality Keeping : 여러 번의 변화에도 음질저하를 막는 기술
- Frequency Band Control: 주파수 대역 관리 기술

기술동향 : 국내 기술 현황

emerSys

개발자	제품	특징
•DTEC	3S	주파수 대역 3등분, 위상적특성 공간감 확대, 원근감 보정
•라스텔	RSP	아날로그 다채널 음장 (No_DSP)
•JG 코퍼레이션	채널 스피커	얇은 스피커 내장, 진동 제감
•온테크(주)	사운드트랙 디지털NX	4채널 서라운드, 2만원대 저가형
•케이스타(주)	디지털XG	DirectSound지원, CD 디지털 입력
•가산(주)	소리마당98 골드	ESS Tech. 칩 이용, 입체음향
•성일정밀(주)	WaveX32 Pro	SRS 입체음향
•우보전산(주)	사운드오페라	SRS 입체음향, 중저가형
•베스타(주)	Cubic Studio	입체음향 생성 도구
•마인드텔(주)	Third Wave	입체음향 생성 도구
•에머시스(주)	실시간 입체음향 생성기	실시간 입체음향 생성기 (H/W)
	SoriWave Pro	음향컨텐츠 제작 도구

기술동향 : 해외 기술 동향

emerSys

개발자	기술 / 제품	특징
• Creative Lab(싱가폴)	AWE64IE / LIVE	스테레오 강화 기술, 3D 포지셔닝
• QSound (캐나다)	Qsurround, QXpander	청각신경계 모델링
• SRS Lab (미)	TruSurround	다채널(AC-3)을 2채널 입체음향으로 매핑
• Spatializer Audio Lab. (미)	enCOMPASS	DirectSound 이용, 2채널로 멀티채널 효과
• RSS (일본)	RSS	모노음을 바이노럴로 생성, 사용자 정의 이동음, 크로스톡 제거
• Lake DSP (호주)	Huron DSP 보드	실시간 컨볼루션
• Parma Univ. (이탈리)	Aurora	S/W 만으로 실시간 컨볼루션
• Hamada 교수 (일본)	Stereo Dipole System	인접한 스피커의 입체음향
• MIT Media Lab.	HRTF DB	인터넷상에 공개
• Crystal River Eng(미)	Convolvotron	경위자 머리 움직임에 따른 방향감
• George Washington Univ. (미)	Sound Rendering	영상내 이동 객체와 동기화

기술동향 : 입체음향 API 비교표

emerSys

구분	DirectSound	RSX
업체	Microsoft	Intel
방식	Programming tool (API)	DirectX 기반(API)
음원 모델	Sound Cone	Elliptical Sound Model
특징	3D audio Hardware 지원	VRML 2.0 audio와 호환
음상경위/Doppler	●	●
이동음 생성	△	●
Crosstalk 제거	X	△
잔향/에코 생성	X	△
영상/음향 동기화	△	●

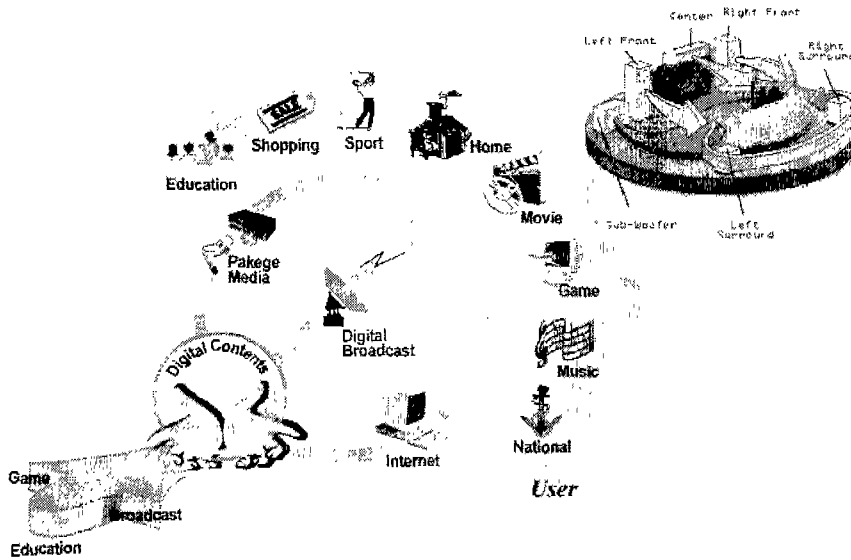
기술동향 : 입체음향 제품 비교표

emerSys

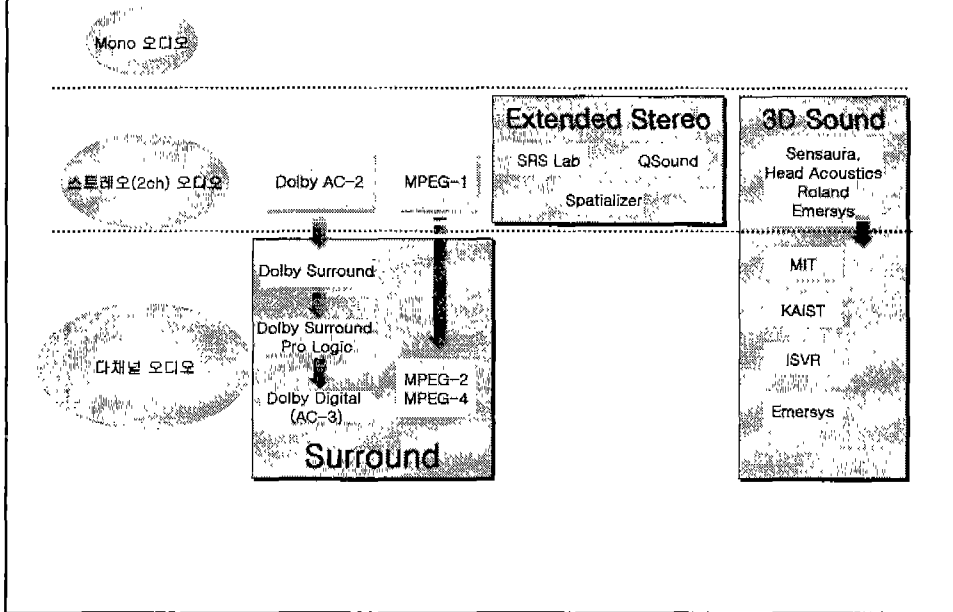
2	Dolby Stereo ⇒ Virtual Dolby Digital		AC-3 ⇒ Binaural
	멀티	Dolby Surround ⇒ Pro Logic	Dolby Digital
2	QSurround, QXpander		IC
	멀티	QSurround	
2	TruSurround		AC-3 ⇒ Binaural
	Focus, Vip, TruBass, SRS Headphone		Home/automobile/Voice, Bass, Standard Headphone
2	enCOMPASS		DirectSound 5.0
	N-2-2		AC-3 ⇒ Binaural
2	MPEG-1		MP3
	멀티	MPEG-2 ⇒ MPEG-4 ⇒ MPEG-7	
			Encoding

기술동향 : 활용 분야

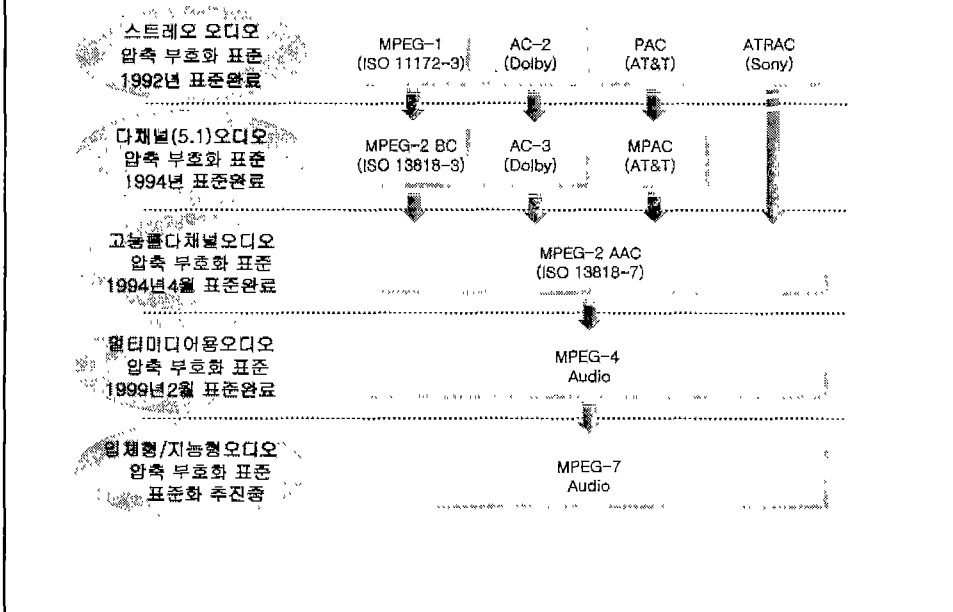
emerSys



기술동향: 입체음향 발전 추세

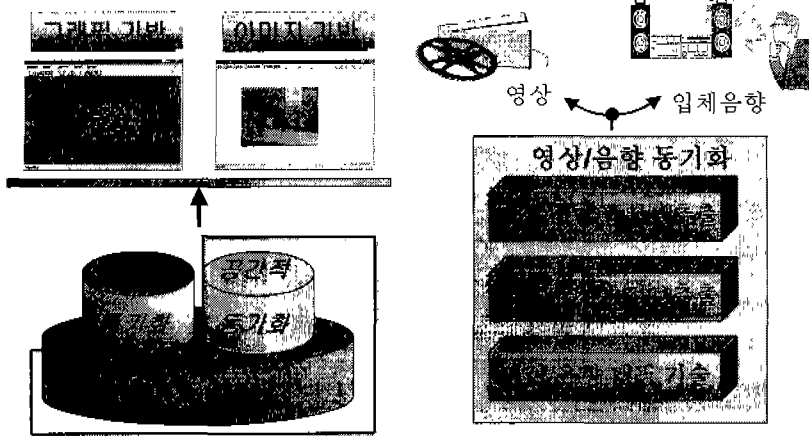


기술동향: 오디오 코덱 발전 추세



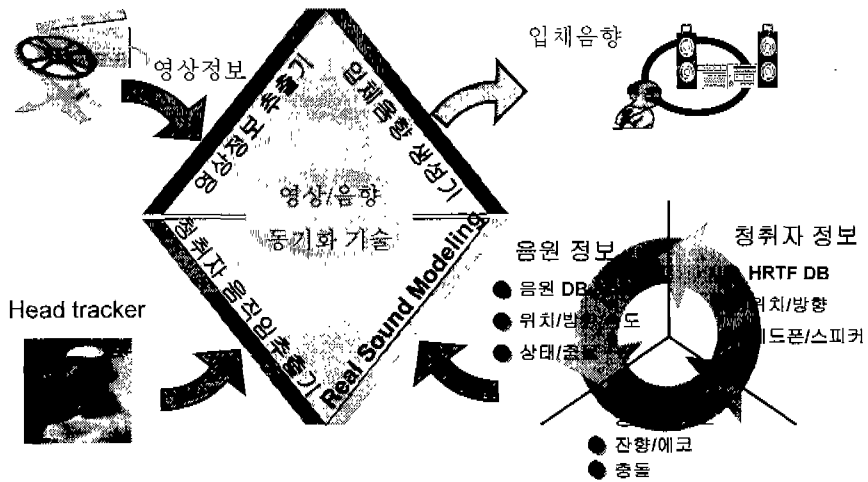
응용: 영상/음향 동기화 기술 (1)

emerSys



응용: 영상/음향 동기화 기술 (2)

emerSys



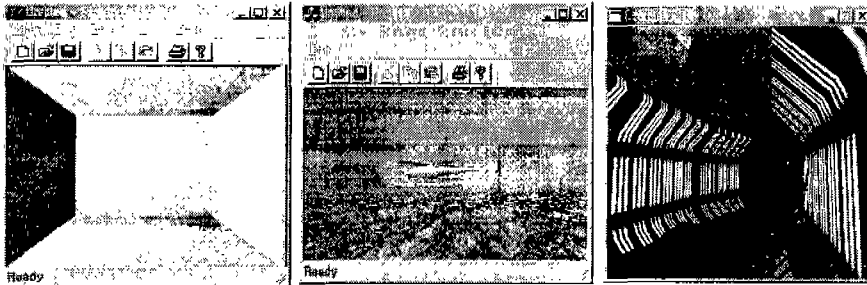
응용: 영상/음향 동기화 기술 (3)

emerSys

Positional Sound

Moving Sound

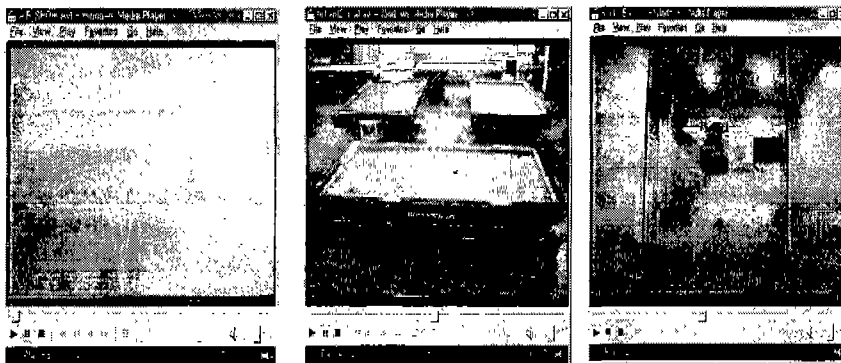
Positional/Moving Sound



Graphic/Sound Synchronizer

응용: 영상/음향 동기화 기술 (4)

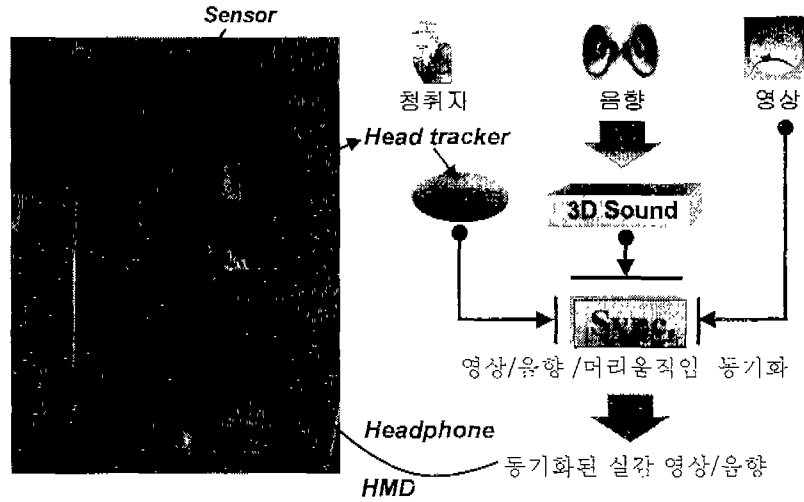
emerSys



Image/Sound Synchronizer

응용: 영상/음향 동기화 기술 (4)

emerSys



제품: 비교

emerSys

기능	제품	Cakewalk	Goldwave	Wavelab Pro
편집 관리성		△	●	●
파일포맷		●	●	●
멀티트랙		●	X	●
특수효과 Fade/Pan/Chorus/Flange...		●	●	●
MIDI synch		●	●	X
멀티 채널 & 코덱		X	X	X
음성 위치음/이동음 생성		X	X	●
음장 잔향/에코		△	●	●
출력 Crosstalk 제거		X	X	●

기타: Cakewalk(Cakewalk), Goldwave(Chris S. Craig), Wavelab, Nuendo (Steinberg)

제품: SoundPro2000 (1)

SoundPro2000 emenSys



특징

- 실시간 효과 필드방식으로 쉽게 입체음향 적용
- 스피커 위치를 조절하여 최적의 입체음향 재생 환경 구성
- 일반 PC 환경에서 순수 S/W 만으로 음향 편집
- 각종 효과의 실시간 Preview 기능과 다양한 멀티채널 믹싱.
- Direct HDD 액세스 방식
- 2채널/얼티트랙 디지털 음향 저작도구

- 저가의 PC 기반 홈 스튜디오 구현.
- 게임, 시뮬레이터 용 음향 콘텐츠 제작.
- 웹용 콘텐츠(Flash, Director, Premier 등) 저작도구에서 음원 및 효과 첨가.
- 웹캐스팅, 음반작업, 영화음향 등의 제작에 필요한 고가 음향 효과 장비 대체.
- 고가의 디지털 3D 믹서 장비 대체

제품: SoundPro2000 (2)

emenSys

Features of SoundPro2000

SoundPro2000 is a digital sound contents authoring tool of new dimensional that can embody 3D(three-dimensional) sound effects as well as sound editing and playing on the general PC environment.

Application Area

- Game, Animation용 입체음 제작
- 교육용 음향 데이터 제작 / 편집
- 웹용 음향 클립제작
- 방송/광고용 콘텐츠 제작
- 음반의 편집 / 리믹싱 / 입체효과

제품: SoundPro2000 (3)

emerSys

SoundPro2000 Spec

Three-dimensional Sound Filter

- Drag & drop type filters
- Real-time preview
- 3D sound image localization (Sound Image)
- Virtual sound field control (Sound Field)

Special Effects Filter

- Drag & drop type filters
- Presets and real-time preview
- Volume
- Amplitude modulation
- Volume envelop
- Dynamics
- Chorus
- Flange
- Pitch shift
- Graphical equalizer

Multi-track Mixer

- Real-time mixing & play
- Mono and 2 channel mixing down

제품: SoundPro2000 (4)

emerSys

SoundPro2000 Spec

Playing and Recording Function

- 4-type play (slice, track, selection, all play)
- Stop, pause, go to start go to end, rewind, forward
- Speaker location adjustment GUI for the optimal 3D sound output
- Recording during play

Multi-track/Channel Editing

- Cut, copy, paste, delete, split
- Editing undo/redo
- Smart moving
- Marker and marker geared selection
- Fast editing through unique file management system

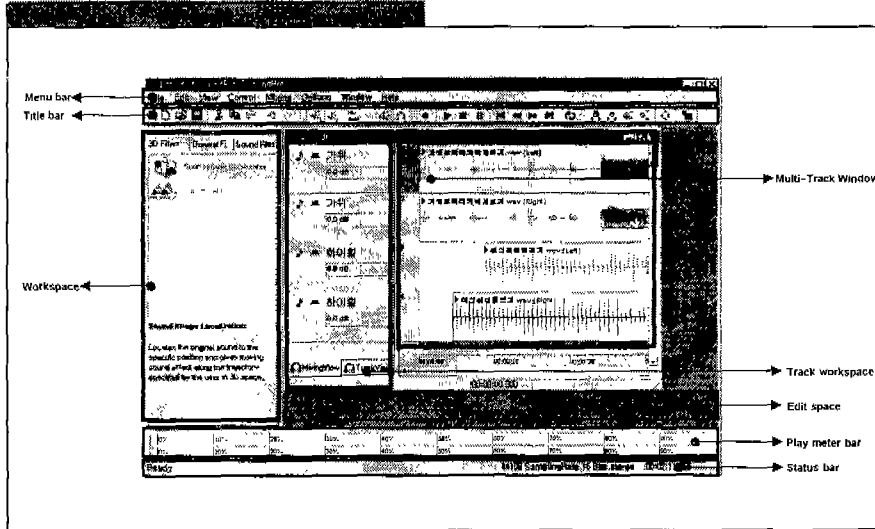
File Input/Output

- Supporting file formats wav, au, spd, spc
- Supports 8bit, 16bit mono, stereo files
- Automatic conversion of sampling rate at input stage
- Drag & drop file input from in-built explorer
- Preview listening before opening
- Fast file opening through unique file managing system

제품: SoundPro2000 (5)



Screen Shot



Menu bar

Title bar

Workspace

Multi-Track Window

Track workspace

Edit space

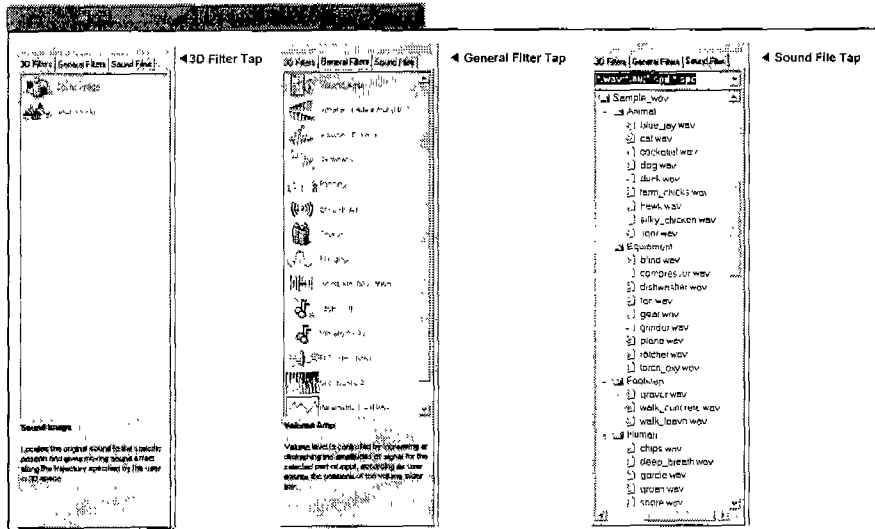
Play meter bar

Status bar

제품: SoundPro2000 (6)



Screen Shot



3D Filter Tap

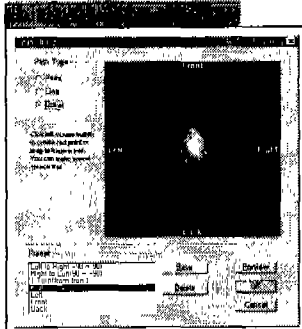
General Filter Tap

Sound File Tap

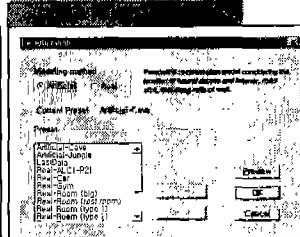
제품: SoundPro2000 (7)



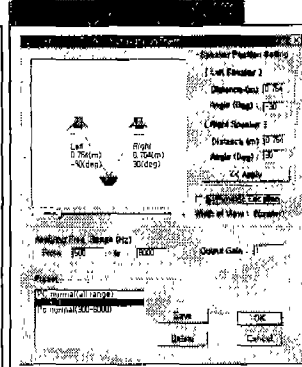
Screen Shot



Sound image filter changes the original sound into a 3D sound that moves along the path drawn by user.

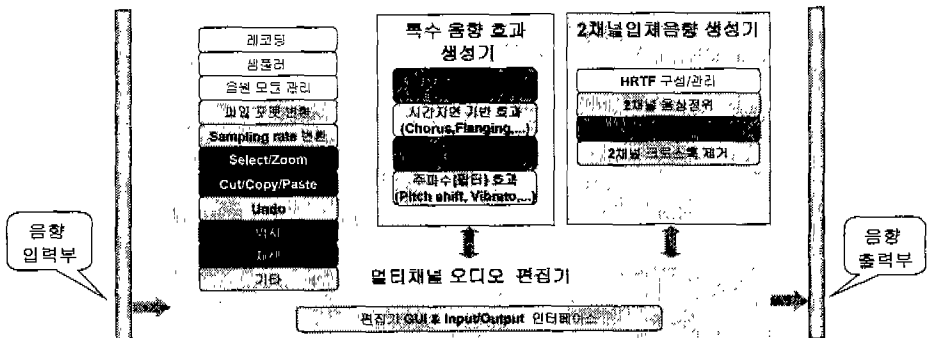


Sound field filter applies reverberation effect to gives a special feeling close to the real sound field.



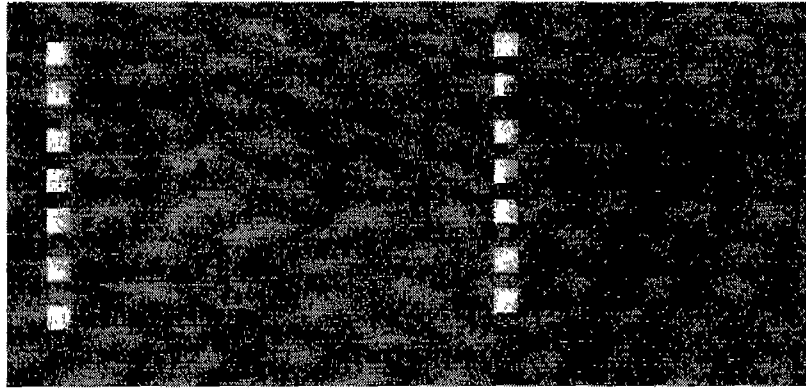
Output control dialog receives information to remove the mingling phenomenon between the sounds from left and right speakers in advance.

제품: SoundPro2000 (8)



제품: SoundPro2000 (9)

emerSys



기타: 음악관련 사이트

emerSys

	음악 서비스	음악 검색	음악 유통
국내	enter.thrunet.com w01.crezio.co.kr ingcast.com mbc.co.kr sbs.co.kr 외	gosearch.co.kr dreammusic.com koreamusic.net focusmp3.com kbs.co.kr 외	mak.or.kr riak.or.kr keams.org kdmc.or.kr kpac.co.kr 외
해외	mp3.com tuneto.com live365.com www.com radiospy.com listen.com 외	napster.com mp3.lycos.com avfind.com 3pmp3.com findsongs.com paltavista.com 외	riaa.org sdmi.org ifpi.org riaj.japan-music.or.jp bpi.co.uk 외

기타: 3D Sound 관련 사이트

emerSys

-  **Holophonics 3-D Sound company** <http://www.holophonics.com> 독자적인 3D 기술로 3D CD 제작
-  **Qsound labs** <http://www.qsound.com> 3D sound S/W 및 H/W 제작 (Canada)
-  **The binaural source** <http://www.binaural.com> 3D CD 및 tape 판매
-  **Sensaura** <http://www.sensaura.com> 3D Audio Chip 제작 (영국)
-  **Aureal** <http://www.aureal.com>, <http://a3d.com> 3D Sound card 제작
-  **Wavearts** <http://www.wavearts.com> 3D sound S/W (plug-in) 제작
-  **Dolby** <http://www.dolby.com> Dolby surround sound 등 라이선싱
-  **SRS Labs** <http://www.srslabs.com> 기술 라이선싱