(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
G06K 9/00

(45) 공고일자 1998년12월15일
(11) 등록번호 특0159498
(24) 등록일자 1998년08월12일

(21) 출원번호 특1989-015436
(22) 출원일자 1989년10월26일
(65) 공개번호 특1990-006886
(43) 공개일자 1990년05월09일

(30) 우선권주장 263,043 1988년10월26일 미국(US)

(73) 특허권자 선 마이크로시스템즈 인코오퍼레이티드 마이클 에이치.모리스
미합중국 캘리포니아 마운틴 뷰우 가르시아 애비뉴 2550
(72) 발명자 에듀알도 말티네츠
미합중국 캘리포니아 파로 알토 우드랜드 1735
메이 카오
미합중국 캘리포니아 쿠퍼티노 두마스 드라이브 7583
(74) 대리인 장용식

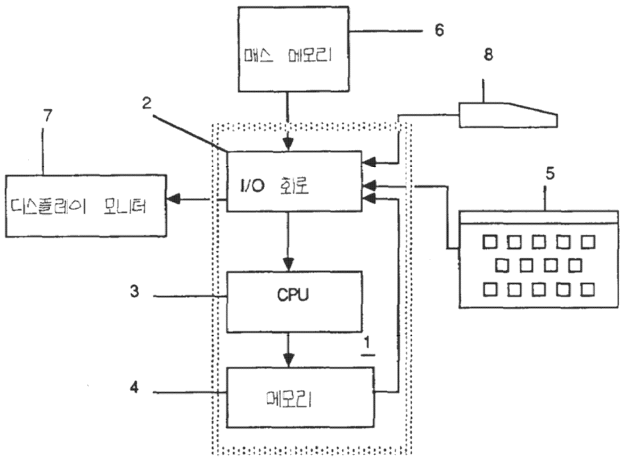
심사관 : 이은철

(54) 디지탈 타이프페이스의 시각열화성을 최소화하기 위한 방법 및 장치

요약

내용 없음.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

디지탈 타이프페이스의 시각열화성을 최소화하기 위한 방법 및 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본발명이 결합된 컴퓨터를 보여주는 도면.

제2a도는 문자를 디지탈로 묘사하는데 사용되는 제어점을 보여주는 도면.

제2b도는 본발명 방법 및 장치를 설명하는데 사용되는 콘투어 규칙을 보여주는 도면.

제3도는 본발명의 프로세스를 전반적으로 묘사한 플로우차트.

제4a도는 문자와 대응 프레임의 도해도.

제4b도는 문자의 프레임을 결정하기 위한 방법을 설명하는 플로우차트.

제5도는 문자 e와 그것의 제어점을 보여주는 도면.

제6도는 제5도에 묘사된 문자 e로부터 형성된 프레임을 보여주는 도면.

제7a,7b 및 7c도는 제어점과 프레임점과의 기하학적 관계를 보여주는 도면.

제8도는 본발명의 분석 프로세스를 간단하게 설명하는 플로우차트.

제9a도는 최우선 시각성분, 즉 X메인 스트리트(main street)까지 X좌표에 대한 시각성분을 결정하는 프로세스를 설명하는 플로우차트.

제9b도는 최우선 시각성분, 즉 Y메인 스트리트까지 Y좌표에 대한 시각성분을 결정하는 프로세스를 설명하는 플로우차트.

제10a도는 X마스터 세그먼트와 X 스트로크를 보여주는 도면.

제10b 도는 Y마스터 세그먼트와 Y 스트로크를 보여주는 도면.

제11a 및 11b도는 본발명의 제한 발산 프로세스를 설명하는 플로우차트.

제12도는 본발명의 수평조정 프로세스를 설명하는 플로우차트.

제13a도는 본발명의 상대 조정 프로세스를 보여주는 도면.

제13b도는 슬레이브 좌표를 조정하기 위한 방법을 보여주는 도면.

제14도는 극단극단의 예시도.

제15도는 Y좌표의 Y정렬 조정 프로세스에 대한 클러스터(cluster)를 결정하기 위한 프로세스를 설명하는 플로우차트.

제16도는 본발명의 Y정렬 조정 프로세스를 설명하는 플로우차트.

제17a 및 17b도는 본발명의 수직 조정 프로세스를 설명하는 플로우차트.

제18도는 본발명의 수직 조정 프로세스를 설명하는데 사용되는 클러스터와 스트로크의 위치를 보여주는 도면.

제19도는 본발명의 사선 조정 프로세스를 설명하는 플로우차트.

제20도는 문자 N에서 사선 스트로크의 조정을 보여주는 도면.

제21a 내지 21d도는 본발명에 따른 사선 스트로크의 프레임점 조정을 보여주는 도면이다.

[발명의 상세한 설명]

본 발명의 방법 및 장치는 인텔리전트 스케일링(intelligent scaling)기술에 관한 것이다. 특히 본발명은 디지탈 타이프페이스의 시각열화성(visual degradation)을 최소화하기 위한 디지탈 처리장치 및 방법에 관한 것이다.

컴퓨터의 대중화와 구매여유가 증가함에 따라 유용한 많은 컴퓨터 프로그램을 보유하게 된다. 유용한 컴퓨터 프로그램들은 다양하며 광범위한 종류의 응용 프로그램을 망라한다. 더욱이, 유저의 범위도 10년 경력의 컴퓨터 프로그래머에서 워드프로세싱 및 회계를 포함하는 각종 작업에 컴퓨터를 사용하는 사업가까지 넓혀졌다.

연속적인 표시(캘리그래퍼(calligrapher)에 의해 수동 제작된 타이프페이스와 같은 것)를 불연속의 디지탈 표시로 변환할때 약간의 열화성이 발생하는 것은 연속된 아날로그 형태를 이산된 디지탈형으로 표시할 때 종종 나타난다. 프로그래머와 엔지니어, 컴퓨터의 원사용자 및 디스플레이(대표적으로 CRT상 및 컴퓨터 프린터)에 의해 만들어진 디지탈 타이프페이스의 관측자는 문자가 어느정도 판독가능한 한 그 타이프가 어떻게 보이는지에 대하여 관심이 없다. 그러나 디지탈형의 관측자 및 타이프의 판독 용이성 및 축소에 대한 요구사항이 변경되어 왔다.

그 결과, 판독이 용이한 디지탈 타이프페이스를 제공할 수 있는 능력은 인쇄 및 식자산업의 자동화 뿐아니라 판독이 용이한 문자식 타이프를 필요로 하는 워드프로세서 사용자에는 매우 중요하게 되었다. 디지탈 타이프페이스에 대한 보다 상세한 정보는 다음을 참고하기 바란다: Bigelow Day, Digital Typography, Scientific American, p.106-119, August, 1983; Karow, Digital Formats For Typefaces,(URW Verlag 1987).

전형적으로 디지탈 타이프페이스를 생성하기 위해서는, 수작업으로 이를 개발하여 디지탈화하고, 이카러스(IKARUS)와 같은 디지탈 타이프페이스 포맷으로 입력시킨다. 문자의 외각선을 정의하는 문자의 제어점이 디지탈 디스플레이 또는 프린터의 해상도에 대응하는 분산된 그리드 위치에 항상 일치하지는 않기 때문에 문제가 발생한다. 결국 제어점은 가장 근접한 그리드(grid) 위치로 반올림(또는 반내림; Round off)되며 원래 동일한 크기(예를들면 I와 J의 상측 케이스의 수직부의 폭)를 가졌던 문자들의 부분이 서로 다른 크기를 가지게 된다. 이방법은 문자들 사이의 높이와 폭관계가 변경된 문자를 판독자가 쉽게 보고 인식할 수 없기 때문에 타이프페이스의 시각열화성이 발생한다. 문자의 크기가 그 크기를 어떤 스케일로 증배시켜서 총체적으로 증가될때 타이프페이스의 불일치가 역시 그 스케일로 증배되기 때문에 더 큰 타이프페이스의 열화성이 발생한다.

또한, 문자 또는 문자 일부분의 두께 또는 높이가 근사치이고 정확하게 동일한 높이 또는 폭이 아니라는 사실도 문제로 대두된다. 타이프페이스의 스케일이 감소됨에 따라 높이 또는 폭의 작은 차에 기인하여 왜곡될 가능성도 증가한다. 예를 들어, 문자의 높이가 정확하게 같다면, 각 문자의 스케일링된 버젼에서의 높이 또한 정확히 동일하게 된다. 그러나 높이에 차이가 있고 디스플레이가 저해상도 장치인 경우에는, 문자 높이의 차가 0.25 픽셀이하인 경우라도, 스케일링에 의해 각 문자의 높이가 서로 다른 픽셀로 라운드-오프(Round off; 반올림 혹은 반내림)될 수 있다. 상기예와 같은 작은 배율(저 해상도)의 경우에는, 원래의 대칭성과 비율을 유지하기 위하여 문자의 높이를 동일한 픽셀에 대해 반올림하는 것이 바람직한 것이다. 이와같이, 타이프페이스는 타이프페이스의 문자사이 및 문자의 일부분 사이의 원래의 대칭

성과 비율을 잃고 그결과 타이프페이스의 시각열화성이 발생한다.

이들 문제를 해결하기 위하여 숙련된 기술자가 각 문자를 재검토하여 판독용이성을 증가시키도록 인식되는 문자의 부분을 수정하여 타이프페이스에서의 결함을 수작업으로 교정하여 왔다. 그러나, 이러한 프로세스는 시간을 소모하며 큰 비용이 든다. 디스플레이를 하기 위해 디지탈 타이프페이스를 스케일링할때 고려되어야하는 중요한 변수가 있다: (1) 크기가 다른 폰트, 예를들면 9포인트, 10포인트 또는 12포인트; 및 (2) 상이한 해상도의 디스플레이 또는 출력장치가 그것이다. 각 타이프페이스에 대한 수동교정은 해상도와 폰트크기의 곱으로 나타내어지는 각각의 스케일에 대하여 일일이 수행되어야만 한다. 더욱이 이 작업의 질은 기술자의 기술에 달려 있다. 이때문에, 컴퓨터 응용 프로세스가 수동 프로세스를 돕는데 도입되었다. 예를들면, 문자를 표시하고 기술자가 디스플레이상에 문자를 관측하고 수정하기 위한 수단을 제공하는 시스템이 있다. 그러나 교정작업의 흐름이나 무엇을 어느정도 교정해야 할 것인가는 여전히 숙련된 기술자가 이를 수행해야만 한다. 미합중국 특허 제4,675,830호는 문자의 상대적인 크기가 보존되는 스케일링 타이프페이스 데이타를 생성하기 위한 방법을 개시하였다. 그러나 개시된 프로세스는 타이프페이스를 기술하는 데이타의 입력뿐아니라 그리드점과 정렬되는 타이프페이스의 키이점과 그리드점 사이에 존재할 크기등에 대한 제어정보를 필요로 한다. 이러한 부가 입력은 타이프페이스의 시각검사에 의해 제어정보를 개발하는 숙련된 기술자에 의해 수동으로 수행되지 않으면 안된다.

그러므로 본발명의 목적은 디지탈 타이프페이스의 시각열화성을 최소화하는 것이다.

본발명의 목적은 디지탈 타이프페이스의 판독 용이성을 증가시키는 자동화된 방법을 제공하는 것이다.

본발명의 다른 목적은 타이프페이스 문자들 사이에 시각적 대칭성과 비율을 유지하는 것이다.

본발명의 목적은 인텔리젼트(intelligent)한 스케일링 방법을 제공하는 것이다.

본발명의 목적은 타이프페이스의 문자를 구성하는 시각성분을 분류하는 프로세스를 제공하는 것이다.

본발명의 또다른 목적은 선순위 성분이 그리드 위치와 정렬되고, 후순위 성분은 선순위 성분의 정렬에 따르는 타이프페이스의 시각성분의 우선순위를 결정하기 위한 프로세스를 제공하기 위한 것이다.

본발명의 방법 및 장치를 통해 디지탈 타이프페이스의 시각열화성이 숙련된 기술자의 수동입력없이 최소화 될 수 있다.

본발명은 디지탈 타이프페이스를 준비하고 스케일링할때 발생하는 시각열화성을 최소화하기 위해 디지탈 컴퓨터와 관련하여 가장 유리하게 사용되는 방법 및 장치를 제공한다. 이러한 본발명의 방법 및 장치에서는 각 문자를 기술하는데 사용되는 프레임은 소정세트의 규칙에 따라 수정되며 소정세트는 시각성분을 분석하고 확립하며, 이 시각성분은 각 문자와 우선순위를 구성하며 여기서 성분은 그리드점위에 그리고 먼저 정렬된 성분에 대하여 정렬된다.

디지탈 타이프페이스 포맷에서 문자를 한정하는데 사용되는 제어점은 문자의 프레임을 결정하도록 분석된다. 이 프레임은 보존되어야 할 문자의 중요한 시각성질 또는 성분으로 구성되는 문자의 간이화된 형태이다. 이 프레임은 프레임의 외각선을 한정하는 좌표의 우선순위 또는 중요성을 결정하기 위해 수평방향과 수직방향으로 분석된다. 마스터 좌표라 불리는 중요한 좌표는 그후 대응 마스터 세그먼트를 결정하도록 또한 분석된다. 이 스트로크는 분류되어 우선순위가 부여된다.

문자의 분석으로부터 결정된 시각성분을 사용하여 프레임 좌표가 형성된 스트로크가 수평 또는 수직방향으로 배향되어 있는가에 따라 일정한 규칙에 따라 최고 우선순위 성분에서 시작하여 최고 우선순위 스트로크로 조정된다. 하위 우선순위 스트로크, 스트로크의 일부가 아닌 마스터 좌표 및 마스터 좌표로서 한정되지 않은 프레임 좌표와 같은 우선순위가 낮은 성분들은 그후 전에 정렬된 성분에 따른 방식으로 수정되거나 정렬된다. 조정에 대한 우선순위 및 규칙의 결과로서 각 문자의 중요한 시각성분과 타이프페이스의 다른 문자에 관한 각 문자의 시각성분의 관계가 보존되며 이에 의해 타이프페이스의 시각열화성을 최소화한다.

본발명의 방법 및 장치의 목적, 특징 및 이점들은 바람직한 실시예의 다음 상세한 설명으로 명확하게 될 것이다.

[주석 및 명명(Notation and Nomenclature)]

다음의 상세한 설명은 컴퓨터 메모리내의 데이타 비트에 대한 동작의 알고리즘과 기호표시에 의해 제시된다. 이 알고리즘적인 설명과 표시는 데이타 처리분야의 당업자에 의해 그분야의 다른 사람에게 그들 작업의 요지를 가장 효과적으로 전하기 위해 사용되는 수단이다.

알고리즘은 소망하는 결과로 이끄는 단계들의 모순없는 시퀀스라고 일반적으로 생각된다. 이 단계들은 물리적인 양의 물리적인 동작을 요하는 것이다. 통상적으로 이들 양들은 기억, 전달, 결합, 비교 또는 조절될 수 있는 전기 또는 자기신호의 형태를 갖는다. 주로 일반적으로 사용되는 이유로 이들 신호를 비트, 어떤값, 원소, 기호, 문자, 용어, 숫자등으로 언급하는 것이 때때로 편리하다. 그러나, 이들 그리고 유사한 용어들은 적당한 물리적인 양과 결합되어야 하며 이들 양에 적용된 단지 편리한 라벨인 것을 명심해야 한다.

더욱이, 수행되는 동작은 조작자에 의해 실행되는 지적동작과 공통적으로 관련이 있는 가산 또는 비교와 같은 단어로 종종 언급될 것이다. 이러한 조작자의 어떤 능력도 본발명의 일부를 형성하는 여기에 기술된 어떤 동작에 있어서도 대부분의 경우에 필요하지 않거나 요망되지 않는다. 이 동작들은 자동적인 머신동작이다. 본발명의 동작을 실행하기 위한 유용한 머신들은 범용 디지탈 컴퓨터 또는 다른 유사한 장치를 포함한다. 모든 경우에 있어서 컴퓨터를 동작시키는 경우의 방법동작과 그것의 계산방법 사이에는 차이가 있는 것을 명심해야 한다. 본발명은 다른 소망하는 물리적인 신호를 발생하기 위하여 전기적 또는 다른(예를들어 기계적이거나 화학적인) 물리적인 신호를 처리하는 경우에 컴퓨터를 운영하기 위한 방법단계에 관한 것이다.

본발명은 또한 이들 동작을 실행하기 위한 장치에 관한 것이다. 이 장치는 요망되는 목적을 위해 특별히

구성될 수 있으며 또한 컴퓨터에 기억되는 컴퓨터 프로그램에 의해 선택적으로 작동되거나 재구성될때 범용 컴퓨터로 구성될 수 있다. 여기에 제시된 알고리즘은 특정 컴퓨터 또는 타장치에 고유하게 관련된 것은 아니다. 특히 각종 범용 머신들이 여기에서의 교시에 따라 기록된 프로그램을 사용할 수 있으며 또한 필요한 방법단계들을 수행하기 위하여 보다 전문화된 장치를 구성하는 것이 더 편리할 수도 있다. 이들 각종 머신에 필요한 구성은 이하의 설명에 나타날 것이다.

[발명의 상세한 설명]

다음의 상세한 설명은 몇개 부분으로 나누어 질 것이다. 첫째는 디지탈 타이프페이스의 시각열화성을 최소화하기 위한 프로세스를 실행하기 위한 일반적인 시스템 배열을 설명할 것이다. 다음으로, 타이프페이스에서 각 문자의 중요한 시각성분과, 시각성분의 조정 및 수평, 수직 사선방향 문자의 조정의 우선순위를 결정하기 위한 타이프페이스 데이타의 분석과 같은 본발명의 각 면을 다룰 것이다.

또한 다음 설명에 있어서 수치상의 특정적인 세부사항들은 본발명의 충분한 이해를 제공하기 위하여 알고리즘적인 규칙, 문자정의 규칙, 특정수의 비트등과 같은 것으로 개시될 것이다. 그러나, 본발명은 이들 특정 세부사항없이 실행될 수 있는 것은 당업자에 명백할 것이다. 또한, 공지된 회로나 구조는 본발명을 불명료하게 하지 않도록 상세하게 기술하지 않는다.

[전체시스템구성]

제1도는 본발명에 따른 디지탈 타이프페이스의 판독 용이성을 증가시키기 위한 대표적인 컴퓨터 베이스 시스템을 보여준다. 여기서는 3 주요성분으로 구성된 컴퓨터(1)가 표시되어 있다. 3 성분중 하나는 컴퓨터(1)의 다른 부분에 그리고 다른부분으로부터 적당한 구조를 가진 형태로 정보를 전달하는데 사용되는 입/ 출력(I/0) 회로(2)이다. 또한 컴퓨터의 일부분으로서 중앙처리장치(CPU:3)와 메모리(4)가 표시되어 있다. 2 소자중 전자는 대부분의 범용 컴퓨터 및 거의 모든 특정용 컴퓨터에서 전형적으로 사용되는 것이다. 사실 컴퓨터(1)에 포함된 몇가지 소자들은 데이타 프로세서의 이러한 넓은 카테고리로 표현된다. 컴퓨터(1)의 역활을 수행하는 적당한 데이타 프로세서의 특정예는 캘리포니아 마운틴 뷰우에 있는 선 마이크로시스템즈 인코오퍼레이티드에 의해 제조된 머신을 포함한다. 유사한 능력을 가진 다른 컴퓨터도 물론 다음에 설명되는 기능을 수행하도록 간단한 방식으로 채택될 수 있다.

또한 제1도에 표시된 바와같이 입력장치(5)가 전형적인 실시예로서 키보드로 표시되어 있다. 그러나 입력장치는 실제로 카드리더, 자기 또는 종이테이프 리더 또는 다른 공지된 입력장치(물론 다른 컴퓨터를 포함)일수 있다. 매스 메모리장치(6)는 I/0회로(2)에 접속되어 컴퓨터(1)에 부가 기억능력을 제공한다. 이 매스메모리는 다른 프로그램등을 포함할 수 있으며 자기 또는 종이테이프 리더 또는 다른 공지장치의 형태를 가질수 있다. 매스메모리(6)에 보유되는 데이타는 적당한 경우에 메모리(4)의 일부로써 컴퓨터(1)로 표준방식으로 포함될 수도 있음을 이해해야 할 것이다.

그리고, 디스플레이 모니터(7)는 유저에게 메세지 또는 다른 전달을 표시하는 데 사용된다. 이러한 디스플레이 모니터는 몇가지 공지된 다양한 CRT 디스플레이의 형태를 가질 수 있다. 바람직하게는 디스플레이 모니터(7)는 또한 본발명의 프로세스에 따라 수정된 디지탈 타이프페이스 데이타로부터 발생된 그래픽 이미지, 즉 문자체를 표시할 수 있다. 커서 제어기(8)는 명령 모우드를 선택하고 예를들어 활자면의 스케일과 같은 입력데이타를 편집하는데 사용되며 시스템으로 정보를 입력하기 위한 보다 편리한 수단을 제공한다.

[프로세스 개관]

제2a도에는 몇개의 대문자와 소문자의 타이프페이스가 표시되어 있다. 즉, 제2a도는 예시적으로 소문자 o와 f및 대문자 N 과 G를 표시하고 있다. 일세트의 점, 예를들면 문자의 제어점(control point)인 점(10,15,20 및 25)은 각 문자와 연관되어 있다. 본 실시예에서는 문자들이 묘사되고 제어점들이 직선부와 원뿔 또는 베지어(bezier)형의 아크형으로 구성되는 콘투어(contour) 포맷을 나타내고 있다. 직선부 표시는 2개의 제어점으로 표시되며, 원뿔형 아크는 3개의 제어점으로 표시되고, 베지어형아크는 4개의 제어점에 의해 표시된다. 예를들면, 제2a도에서 제어점(10,15및 25)은 점 15와 25 사이의 원뿔형 아크를 표시하며, 여기서 제어점(10)은 아크 또는 곡선의 반지름을 의미한다. 디지탈 타이프페이스를 정의하는데 사용되는 IKARUS 포맷, DI 포맷, VC 포맷 및 VS 포맷과 같은 많은 다른 포맷들이 있다. 그러나 본발명의 설명에는 상기 기술한 포맷이 사용된다.

이 프로세스를 설명하는 중에 문자들은 단일 규칙에 따라 표현되고 기술될 것이다. 그러나 본 프로세스는 단일규칙을 사용하는 것에 제한되는 것은 아니며 다른 규칙에도 쉽게 적용될 수 있다. 다음 규칙에 있어서는, 문자는 하나 또는 둘이상의 콘투어로 구성되며, 각각의 콘투어는 블랙(black)과 화이트(white) 사이의 경계(가령, 글자내부와 디스플레이의 배경화면간의 경계)를 정의한다. 각 콘투어는 시작점과 이를 따르는 일련의 아크(arc)들로 구성된다. 각각의 아크는 하나의 곡선형(curve type)과 2이상의 제어점에 의해 정의된다. 콘투어는 연속되어 있기 때문에, 각 아크의 제1점은 시작점임과 동시에 최종점이라고 할 수 있다. 최종 아크에서의 최종점이 최초의 시작점과 일치되는 것은 물론이다. 콘투어는 이하의 좌표시스템과 관련하여 정의된다: (1) 문자를 정상 판독위치에서 볼때, X축은 연속된 문자 위치방향, 예를들어 로마자에 대해 우측, 한자 폰트에 대해 하측을 가리키며; (2) Y축은 X축으로부터 90° 반시계 방향이고; 그리고 (3)만약 콘투어내부의 영역이 블랙인 경우 콘투어 방향은 시계방향이고, 그렇지 않은 경우 콘투어의 방향은 반시계 방향이다. 아크에 있어 그 끝점을 제외하고는 변곡부나 극단부가 존재하지 않는다. 끝점이 아닌 위치에서 변곡 또는 극단을 갖는 아크는 그 변곡 또는 극단점에서 2아크로 재분되어 새로 생긴 아크의 끝점에서 변곡 또는 극단이 발생하도록 할 수 있다.

이러한 규칙을 더 잘 이해하도록 문자 e자가 도시되었다. 제2b도를 참고하면 문자의 외부 콘투어가 블랙 영역을 둘러싸는 것을 반영하여 그 외측콘투어가 시계방향을 향하고 있다. 내부 콘투어는 화이트 영역을 둘러싸므로, 반시계 방향을 향하고 있다. 조정작업동안, 곡선형태(즉, 직선 세그먼트, 원뿔형 아크 또는 베지어형아크)의 표시는 불변이며, 단지 제어점만이 변화한다. 따라서, 조정된 문자는 조정된 제어점에 의해 제어되는 전과 동일한 곡선형의 표시로 정의되는 문자인 것이다.

이하의 설명에 있어서 해상도, 폰트크기 및 디스플레이 장치의 스케일이 참조된다. 디스플레이 장치의 해상도는 픽셀에 의해, 공지된 컴퓨터 그래픽 디스플레이 양으로 기술된다. 해상도는 디스플레이의 수평과 수직방향 픽셀의 총수(예를들면 1024픽셀 × 1024픽셀) 또는 인치당 픽셀의 수로 표시될 수 있다. 폰트크기는 포인트(point)라 불리는 단위로 표시되는데, 이는 컴퓨터 디스플레이 분야에 주지된 단위이다. 만약 폰트크기가 10 포인트인 경우, 이는 어센더(ascender) 거리라고 불리는 폰트의 가장높은 문자(예를들면 문자 A)의 정상까지의 거리로부터 디센더(decender)거리라고 불리는 폰트의 가장낮은 문자(예를들어 문자g)의 밑바닥까지의 거리의 길이가 10포인트라는 것을 의미한다. 1 포인트는 1/72.3 인치와 같다. 스케일은 해상도에 폰트크기를 곱한 값이다. 예를들어 만약 폰트크기가 6포인트이고 해상도가 144픽셀/인치인 경우 스케일은:

$$\frac{6\text{point}}{(72.3\ \text{points/inch})} \times \frac{144\ \text{pixels}}{\text{inch}} = 12\ \text{pixels 가 된다.}$$

제3도에서는 본발명의 프로세스가 간단하게 설명되어 있다. 블록(50)에서 타이프페이스의 각 문자에 대한 제어점으로 구성되는 입력 데이타가 시스템에 입력된다. 블록(55)에서는 시스템이 이 정보를 분석하여 문자의 프레임을 입력된 제어점으로부터 결정한다. 블록(60)에서 프레임을 정의하는 좌표가 분석되어 타이프페이스의 각 문자의 중요한 시각성분과 이들 성분이 타이프페이스의 시각열화성을 최소로 하도록 우선순위 또는 중요도를 결정한다. 블록(65)에서는 문자의 프레임과 중요 시각성분의 분석을 사용하여 타이프페이스의 문자가 조정되며 혁신적인 인텔리전스 스케일링법을 사용하여 소망하는 크기에 따라 조정된 프레임을 형성한다. 이 프로세스는 타이프페이스의 중요한 시각특징, 특히 스트로크(stroke: 자획) 두께의 일치, 수평정렬문자(즉, Y 좌표 정렬문자), 문자내의 화이트 공간비율 뿐아니라 문자의 전체폭을 유지한다. 블록(70)에서 각 문자의 원래 제어점이 조정된 프레임에 대응하여 조정된다. 조정된 제어점은 곡선형상 표시를 제어하는데 사용되어 타이프페이스의 시각열화성이 최소로 되도록 문자를 형성한다.

[타이프페이스의 특징분석]

이 프로세스의 제1단계는 각 문자의 프레임을 결정하는 것이다. 프레임을 결정하는 목적은 각 문자를 일련의 이산점(discrete points)으로 단순화시키기 위한 것인데, 이 이산점들은 문자를 조정하기 위해 분석되고 수정된다. 프레임은 다각형의 집합이며, 문자 콘투어 각각에 대하여 하나씩 대응한다. 이들 다각형들은 원래문자보다 더 단순화되어 있으나, 문자의 기본적인 시각적 성질을 보유하고 있다. 이 프레임은, 모든 수평접선, 수직접선, 직선부, 변곡점에서의 접선 및 불연속경 사지점에서의 접선에 대하여 직선부가 존재하도록, 문자의 형상을 따르는 일련의 직선부로 구성된다. 제4a도에서, 수평 접선(71), 수직접선(72), 변곡점 접선(73), 문자의 직선부(74) 및 불연속 경사지점의 접선(75)을 연결함에 의해 프레임이 형성된다.

바람직하게는, 제4b도에 기술된 프로세스가 문자의 프레임을 구성하는데 이용된다. 블록(76)에서 다각형은(프레임의 방향에 따라) 정해진 순서로 문자의 제어점을 연결하여 구축된다. 블록(80)에서는 각 제어점에 대하여 보유(r) 또는 비보유(n)성질이 할당된다. 최초에, 아크의 끝점에 대응하는 제어점은 보유성을 가지고, 나머지점은 비보유성을 가지는 것으로 인식된다. 여기서, 보유점들은 이후에 프레임점으로서 인식된다.

다각형은 그후 문자의 기본적 시각성질을 유지하는데 필요하지 않은 이들 제어점을 제거함으로써 저차원 다각형으로 단순화된다(예컨대, 6각형에서 4각형으로). 일련의 다각형 변r-n-n-r(전형적으로 베지어형 아크로 표현됨)에서 중앙변들이 삭제되며, 2개의 비보유점 사이의 변과, 주위의 변들은 서로 교차할 때까지 연장된다. 두변의 교차점에서 발생하는 새로운 점은 보유점으로 인식된다. 블록(87)에서는 일련의 정렬된 점에서 2극단점을 제외한 모든점이 제거된다. 만약 이 열이 2이상의 보유점을 포함하거나 그점들중 하나가 변곡점일 경우, 2극단점은 보유점으로 분류된다. 블록(90)에서의 일련의 점 r-n-n...n-r에 대해서는, 연속한 n점사이에 놓여있는 모든 변들은 제거되며 r-n과 n-r점으로 제한되는 열의 끝에 있는 변들만이 그들이 교차할때까지 상호를 향해 연장된다. 교차점은 보유점으로 분류된다.

상기 프로세스의 완료후에 남는 점들은 문자의 프레임을 형성하는 프레임점으로 된다. 제5도는 그것의 제어점에 의해 표시된 문자 e를 도시하고 있다. 제6도는 이 문자에 대한 프레임을 보여준다. 비록 문자가 다소 단순화되어 있으나, 예를들어 모서리가 정방형으로 되어 있고 문자가 직선부로서 도시되어 있을지라도 e자에 대한 중요한 시각특징은 유지되고 있음을 확인할 수 있다. 특히 문자의 다른부분에 대한 문자의 일정한 점의 상대적인 두께, 문자의 높이와 폭 및 문자의 여러부분의 상대적인 각은 보존되는 중요한 시각특징이다.

이 프레임은 후속분석과 조정동작을 실행하기 위해 문자의 단순화된 표시를 제공한다. 일단 프레임이 조정된 경우 문자 제어점의 조정된 값은 프레임을 형성할 때 삭제되지만, 이 조정값은 프레임의 원래값과 제어점 사이에 공지된 기하학적인 관계로부터 계산될 수 있다.

예를들면 제7도는 제어점이 삭제되면서 프레임을 형성하는 프로세스과정중의 3 태양을 보여준다. 제7a도는 베지어 아크의 다각형 표시를 보여준다. 3개의 아크 부분이 점(U-M-N-V)에 의해 식별되고 있다. 제어점(U)과 제어점(V)은 아크의 각 끝점이다. 앞서 설명한 것과 같이, 프레임을 형성하는 동안 제어점(M및 N)은 삭제되며, 제어점(U-M 및 V-N)으로 표시되는 직선부는 상호간에 교차할 때까지 연장되며 이에 의해 다각형은 2세그먼트 U-0 및 0-V로 단순화된다. 선형변환을 사용하면 제어점(M)의 조정값은 다음식을 사

용하여 계산될 수 있다.

$$\bar{M}' = \bar{U}' * tm + \bar{O}' * (1-tm),\ tm = \frac{|\bar{M} - \bar{O}|}{|\bar{U} - \bar{O}|}$$

여기서 $\bar{M}'$는 $\bar{M}$의 조정값이며 $\bar{O}'$는 $\bar{O}$의 조정값이며 $\bar{U}'$는 $\bar{U}$의 조정값이다.

N은 다음식을 사용하여 동일하게 조정된다.

$$\bar{N}' = \bar{V}' * tn + \bar{O}' * (1-tn),\ tn = \frac{|\bar{N} - \bar{O}|}{|\bar{V} - \bar{O}|}$$

여기서 $\bar{N}'$는 $\bar{N}$의 조정값이며, $\bar{V}'$는 $\bar{V}$의 조정값이며 $\bar{O}'$는 $\bar{O}$의 조정값이다.

제7b도는 일련의 정렬된 제어점(U-M-V)을 보여주며 여기서 제어점(M)은 프레임을 형성하는 프로세스동안 삭제되었다. M의 조정값은 다음식에 따라 계산될 수 있다.

$$\bar{M}' = \bar{V}' * tm + \bar{U}' * (1-tn),\ tn = \frac{|\bar{N} - \bar{U}|}{|\bar{V} - \bar{U}|}$$

여기서 $\bar{M}'$는 제어점(M)의 조정값이고, $\bar{U}'$는 $\bar{U}$의 조정값이고 $\bar{V}'$는 $\bar{V}$의 조정값이다. 제7c도는 일련의 점r-n-n...n-r을 보여주며 여기서, 끝점 U와 V사이에 있는 제어점(M,N,P및 Q)은 삭제되며, O로 표시된 단일제어점으로 대체되고, 이는 직선부(U-M와 V-Q)를 연장한 교차점에서 형성된다. 제거된 제어점의 조정값은 선형변형을 사용하여 계산될 수 있다. 예를들어 제어점(M)의 조정값은 다음 식에 따라 계산될 수 있다.

$$\bar{M}' = [M'_x M'_y] = [M_u M_v] \times \begin{bmatrix} V'_x - O'_x & V'_y - O'_y \\ U'_x - O'_x & U'_y - O'_y \\ O'_x & O'_y \end{bmatrix}$$

여기서 Mu와 Mv는 제어점(U와 V)에 대한 제어점의 위치를 표시하며, V'_x와 V'_y는 각각 V의 조정된 X와 Y 좌표값이고, U'_x와 U'_y는 각각 U의 조정된 X와 Y 좌표값이며, O'_x와 O'_y는 각각 O의 조정된 X와 Y좌표값이다.

제어점(N,P 및 Q)은 상기식에서 M의 값을 제어점 좌표치로 대체하여 동일하게 계산될 수 있다.

다음으로, 본발명의 혁신적인 조정 프로세스가 프레임점에 적용되어 어느 스케일에서도 문자의 상대적인 높이와 폭 및 사용자가 인식되는 시각적 관계가 유지되게 된다.

각 프레임에 대한 분석을 수행하여 문자를 더욱 단순화하고 그 중요한 시각특징을 결정해서 우선순위가 있는 다수의 시각성분으로 나눈다. 결정된 시각정보는 타이프페이스의 시각열화성을 최소로 하기 위하여 우선순위에 따라 순차적으로 조정된다.

각 문자의 중요한 시각특징을 결정하는 프로세스를 제8도의 플로우차트에서 간단히 설명한다. 문자의 프레임은 수평방향과 수직방향으로 각각 분석되어 후속 조정 프로세스동안 중요한 시각성분과 중요한 우선순위를 결정한다.

블록(100)에서 우선 프레임점을 조사하여 X마스터 좌표(X master coordinate)를 결정한다. X 마스터 좌표는 문자의 시각표시에 중요한 프레임점의 X좌표로서 정의된다.

일단 X마스터 좌표가 결정되면 블록(105)에서 X마스터 세그먼트(X master segment)가 형성된다. 이들 세그먼트는 X마스터 좌표를 사용하여 수직방향으로 형성된다. 블록(110)에서 X스트로크는 X마스터 세그먼트를 짝짓기하여 형성된다. 블록(115)에서 X메인 스트리트가 결정되며, 이는 X 좌표에 관하여 문자의 가장 중요한 시각요소로 구성된다.

Y 좌표도 동일하게 결정된다. 블록(120)에서 Y마스터 좌표가 결정된다. Y마스터 좌표를 사용하여,

블록(125)에서 Y마스터 세그먼트가 형성되며, 블록(130)에서 Y스트로크가 형성되고 블록(135)에서 Y 메인 스트리트가 결정된다. 일단 분석이 완료되면 문자의 중요한 시각성분 즉 마스터점, 마스터 세그먼트, 스트로크 및 메인 스트리트가 결정된다. 성분의 우선순위는 성분이 결정되었던 순서에 대응하며, 메인스트리트는 최우선 순위를 가지고, 제어점이 마스터점이 아닌 슬레이브(slave)점은 최저 우선순위를 갖는다.

중요한 시각성분을 결정하기 위한 프레임 분석을 이제 상세히 설명한다. 상기한 바와같이 X마스터 좌표가 우선 결정된다. 제9a도를 참고하면, 블록(300)에서 X마스터 좌표는 X극단 또는 부분(local) 극단인 프레임점의 각 X좌표로 지정된다. 예를들면 문자 F에서 X극단은 최상 수평선의 좌·우측 맨끝에 존재하며, 로칼 X극단은 하측 수평선의 우측 끝에 존재한다. 하측 수평선의 우측 끝은 이선이 최상부 선과 같이 우측맨끝까지 뻗어있지 않지만, 그것이 문자의 나머지 부분에서는 우측의 맨끝까지 가장 멀리 연장되어 있으므로 부분극단점이 된다. 극단부는 문자 또는 문자 일부의 높이 또는 폭을 나타내기 때문에, 문자의 한계점 또는 가장자리를 형성하는 중요한 시각적특징이다.

블록(310)에서 만약 프레임점이 그 프레임의 수직 또는 실질적으로 수직인 선의 끝점일 경우 프레임점의 X좌표로 X마스터 좌표가 지정된다. 실질적으로 수직선이라는 의미는 시각적으로 수직선으로 인식되는 선임을 의미한다. 바람직하게는 이 수직인 선은 1:5내지 1:20의 최소경사범위를 갖는다.

X 마스터 좌표가 아닌 좌표는 X슬레이브 좌표로 지정되며 문자의 최저 우선순위의 시각성분이다.

블록(315)에서 X마스터 세그먼트가 X마스터 좌표를 사용하여 형성된다. X 마스터 세그먼트는 각 X마스터 좌표에서 시작하여 상·하 방향으로 수직으로 뻗는다. 마스터 세그먼트의 끝점이 상방향으로 연장되고 있는 경우에는 마스터 좌표점으로 부터 상방향으로 멀어지는 쪽으로 연장된 프레임의 측면, 또는 마스터 세그먼트의 끝점이 하방향으로 연장되는 경우에는 X마스터 좌표점으로부터 하방향으로 멀어지는 프레임의 측면으로부터, 세그먼트의 각 끝이 수평방향으로 소정거리가 될때까지 세그먼트의 각 끝은 X마스터 좌표점에 대응하는 프레임점으로부터 연장된다. 이 소정의 거리는 타이프페이스를 발생하는데 사용될 최대 픽셀크기의 약 1/20이다. 실제로 타이프페이스의 어센더와 디센더 높이의 합으로 한정되는 유니트당 픽셀의 최소수는 약 10이다. 이들 세그먼트는 문자의 중요한 시각특성을 더욱 단순하게 표현한다.

블록(320)에 대하여 설명하면, X 마스터 세그먼트는 스트로크를 형성하기 위해 일정 규칙에 따라 짝을 이룬다. 타이포그래피(typography)에 있어서 스트로크는 직선 또는 약간 굽은 궤도를 따라 이동할때 펜 또는 브러시에 의해 작성되는 일종의 형상으로 알려져 있다. 본발명의 시스템에 있어서 스트로크는 문자의 제1시각 요소를 표시하며 조정 프로세스에서 가장 중요한 요소이다. X 스트로크는 2세그먼트가 스트로크의 시각한정에 충분한 거리만큼 서로 수직으로 겹치는 곳에서 발견된다.

세그먼트의 방향은 세그먼트의 칼라를 묘사하는데 사용되며, 또한, 사용되는 규칙에 따르고 있다. 문자의 어떤 곡선부분을 표시하는 세그먼트는 곡선의 성질을 이어받는다. 그러므로 어떤 곡선부분을 표시하는 세그먼트는 그 곡선의 그 부분의 내부/ 외부성질을 이어받는다. 전술한 콘투어 규칙에 따라서, X세그먼트가 만약 포지티브 또는 상방향을 향하는 경우 인 칼라를 가지며 만약 네가티브 또는 하방향을 향하는 경우 아웃 칼라를 갖는다. 또한, X마스터 세그먼트는 증가 좌표순으로 조사된다. 즉 세그먼트는 저좌표값이 위치된 좌측으로부터 고좌표 값이 위치되는 우측으로 조사된다. 따라서 만약 조사된 제1 스트로크가 인 칼라를 갖고 제2 스트로크가 아웃 칼라인 경우 2세그먼트는 상호 대향하게 된다.

내부/외부 세그먼트는 2세그먼트의 조합이 시각적으로 인식가능한 스트로크를 형성하도록 일정 거리동안은 서로 겹쳐있어야만 한다. 세그먼트 사이의 거리에 대한 수직으로 겹쳐지는 거리의 비에 따라서 스트로크의 존재가 결정되는 것이 바람직하다. 만약 스트로크 비가 1:1이상 또는 동일한 경우 그것은 스트로크로 고려되며, 만약 스트로크 비가 1:1보다 작을 경우 2세그먼트는 스트로크를 형성하지 않는다. 만약 각 세그먼트의 Y최소 좌표값이 대향 세그먼트의 Y최대 좌표값보다 작을 경우 세그먼트는 서로 수직으로 겹친다. 이때 겹쳐지는 양은 2세그먼트의 가장 작은 Y최대값에서 2세그먼트의 가장 큰 Y최소값을 뺀것과 동일하다.

X 마스터 스트로크를 형성하기 위한 X마스터 세그먼트의 짝짓기는 도면을 통하여 가장 잘 설명될 수 있다. 제10a도를 참고하면, X 좌표(X_1 내지 X_6)에 위치된 6세그먼트가 표시되어 있다. 어떤 X마스터 세그먼트가 스트로크를 형성하는지를 결정하기 위하여 X마스터 세그먼트는 좌에서 우로 조사되어 대향하는 세그먼트와 짝짓기를 시도한다. 그러므로 마스터 세그먼트(X_1)는 X_2에서 마스터 세그먼트와 같이 조사된다. X_1의 마스터 세그먼트는 인 칼라를 가지며 X_2의 마스터 세그먼트는 아웃 칼라를 갖는다. 따라서 이 세그먼트는 서로 대향하고 있다. 세그먼트는 또한 세그먼트가 서로 수직방향으로 겹쳐지는지 판단된다. 세그먼트는 서로 수직으로 겹치며, 그것은 X_1 세그먼트의 최소 Y좌표값(Y_3)이 대향(X_2) 세그먼트의 최대 Y좌표값(Y_6) 보다 작고, X_2 세그먼트의 최소 Y좌표값(Y_3)이 대향(X_1) 세그먼트의 최대 Y좌표값(Y_7) 보다 작기 때문이다. 수직방향 겹침량은 다음과 같다:

$$MIN(\ Y_7,\ Y_6\ ) - MAX(Y_3,\ Y_3) = (Y_6 - Y_3)$$

여기서 MAX와 MIN은 각각 최대, 최소값을 결정하는 함수이다. 세그먼트 사이의 거리에 대한 수직겹침량의 비는 1:1 이상이며 따라서 X_1과 X_2의 세그먼트는 스트로크를 형성하는 것을 시각적으로 볼 수 있다.

X_3와 X_4의 세그먼트들은 조사되는 제1 세그먼트, 즉, 좌측 세그먼트가 인 칼라를 가지며 제2 세그먼트, 즉, 우측 세그먼트가 아웃 칼라를 가져야 한다는 대향 세그먼트에 대한 필요조건을 만족하지 않기 때문에 스트로크를 형성하지 않는다. 동일하게 X_4와 X_5의 세그먼트는 칼라가 정반대가 아니고 따라서 서로 대향하지 않으므로 스트로크를 형성하지 않는다. 분석되는 마지막 세그먼트쌍(X_5와 X_6)는 스트로크를 형성하지 않는다. 그것은 상호 칼라가 반대이기는 하나, 수직방향 겹침량이 너무 작아 스트로크 비가 1:1이

하이기 때문이다.

제9a도의 블록(330)에서 X메인 스트리트(X main street)가 구성된다. X 메인 스트리트는 비수평방향겹침 강(strong) X스트로크로 이루어진다. 각 스트로크는 강 스트로크 또는 약 스트로크로서 분류된다. 강 스트로크는 관측자에게 보다 큰 시각적 인상을 주며 관측자에게 더욱 더 식별 가능하기 때문에 미리 평가되어 약 스트로크보다 조정 프로세스에서 우선순위를 가지게 된다. 만약 스트로크 비가 1.5:1보다 크거나 같을때 이 스트로크가 강 스트로크인 것이 바람직하다. 만약 스트로크 비가 1.5:1이하일때 이 스트로크는 약 스트로크로 분류된다.

만약 2스트로크가 수평방향으로 겹치는 경우에는 더 긴 스트로크가 X메인 스트로크 위에 있도록 길이순서로 평가된다. X 메인 스트리트는 X좌표에 대하여 문자의 가장 중요한 시각 요소를 반영한다. 그러므로 메인 스트리트상의 스트로크는 타이프페이스의 시각열화성을 최소화하기 위하여 수평방향으로 조정되는 제1요소가 된다. 제10a도에 표시된 예를 참고하면 위치 X_1과 X_2의 세그먼트에 의해 형성된 스트로크는 이 스트로크가 강 스트로크이며 더 긴 강 스트로크와 수평방향으로 겹치지 않기 때문에 X메인 스트리트의 일부를 이룬다.

프레임점의 Y좌표는 프레임점의 X좌표의 분석과 동일한 방식으로 분석된다. 제9b도를 참고하면 블록(340)에서 Y마스터 좌표는 Y극단 또는 Y 부분극단인 프레임점의 Y 좌표로 지정된다. 블록(345)에서, 프레임점이 수평 또는 실질적으로 수평인 프레임선의 끝점인 경우 Y마스터 좌표는 이들 프레임점의 Y 좌표로 지정된다. 실질적으로 수평인 수평선은 5:1내지 20:1의 최소경사범위를 갖는 것이 바람직하다.

블록(350)에서 Y마스터 세그먼트는 Y마스터 좌표로부터 프레임점의 우 및 좌측 방향으로 Y마스터 좌표에 대응하는 프레임점으로부터 수평방향으로 연장시킴으로써 형성된다. 만약 세그먼트의 끝이 우측으로 뻗는 경우에는 마스터 좌표로부터 오른쪽방향으로 연장된 프레임의 측면 또는 만약 Y마스터 세그먼트의 끝점이 좌측으로 연장된 경우에는 Y마스터 좌표로부터 왼쪽방향으로 연장된 프레임의 측면으로부터 세그먼트의 각끝이 소정의 수직거리가 될 때까지 세그먼트의 끝점이 연장된다.

블록(355)에서 Y스트로크는 스트로크를 시각적으로 한정하기에 충분한 거리만큼 서로 수평으로 겹쳐지는 2 대향 Y마스터 세그먼트로부터 형성된다. 이들 세그먼트는 Y좌표 증가순서(즉, 밑에서 위로)로 조사되어 상기한 콘투어 규칙에 따라 Y세그먼트의 방향이 좌측인 경우 Y세그먼트는 인 칼라를 가지며, 그것의 방향이 우측인 경우 아웃 칼라를 갖는다. 2 세그먼트중 하부 세그먼트가 인 칼라를 가지며 상부 세그먼트가 아웃 칼라를 갖는 경우 양 세그먼트는 대향하게 된다. 각 세그먼트의 X 최소 좌표값이 대향 세그먼트의 X최대 좌표값보다 더 작을 경우 세그먼트는 서로 수평방향으로 겹친다. 겹침량은 2세그먼트중 가장 작은 X최대값에서 2세그먼트중 가장 큰 X최소값을 뺀것과 동일하다.

제10b도는 Y스트로크를 형성하는 프로세스를 보여준다. Y 좌표위치(Y_1 내지 Y_6)에 6개의 Y마스터 세그먼트가 위치해 있다. 어떤 Y마스터 세그먼트가 스트로크를 형성하는지를 결정하기 위하여 하부 Y마스터 세그먼트(Y_1)에서 상부 Y마스터 세그먼트(Y_6)까지 세그먼트들이 조사된다. 하부의 Y_1과 Y_2가 먼저 조사되어 세그먼트가 서로 대향하는지를 판단한다. 위치(Y_1)의 제1 세그먼트는 인 세그먼트이고 제2 세그먼트(Y_2)는 대향 세그먼트를 형성하는데 필요한 아웃 세그먼트가 아니고 인 세그먼트이다. 그러므로 다음번 위치(Y_2,Y_3)의 Y마스터 세그먼트의 짝짓기가 가능한가를 조사한다. Y_2의 Y마스터 세그먼트는 인 세그먼트이고 Y_3의 Y마스터 세그먼트는 아웃 세그먼트이므로 세그먼트는 서로 반대이다. 이제 세그먼트들은 세그먼트가 수평으로 겹치는지 그리고 세그먼트가 겹치는 경우 그 겹침량을 결정하도록 분석된다. 위치(Y_2)의 Y마스터 세그먼트의 X최소값(X_3)은 위치(Y_3)의 Y 마스터 세그먼트의 X최대값(X_7) 보다 더 작고, Y_3 세그먼트의 X최소값(X_1)은 Y_2 세그먼트의 X최대값(X_9) 보다 더 작으므로 세그먼트는 수평으로 겹쳐진다.

수평방향 겹침량은 다음과 같다:

$$MIN(X_9, X_7) - MAX(X_3, X_1) = (X_7 - X_3)$$

거리(X_7-X_3)는 세그먼트(Y_3-Y_2) 사이의 Y거리보다 더 크므로, 스트로크 비는 1:1보다 더 크며, 위치 Y_2와 Y_3에 있는 Y 마스터 세그먼트들은 스트로크를 형성한다.

Y_4와 Y_5 위치의 Y마스터 세그먼트는 그후 2세그먼트가 스트로크를 형성하는지를 결정하기 위해 분석된다. Y_4의 세그먼트는 인 칼라를 가지며 Y_5의 세그먼트는 아웃 칼라를 가지고, 세그먼트는 서로 수평으로 겹쳐지며, 겹침량(X_4-X_2)은 세그먼트 사이의 거리(Y_5-Y_4) 보다 더 크며, 따라서 스트로크 비가 1:1보다 더 크므로 세그먼트는 스트로크를 형성한다.

Y 스트로크가 결정된 후, 제9b도의 블록(360)에서 Y스트로크를 조사하여 Y메인 스트리트를 어떤 스트로크가 형성하는지를 결정한다. Y 메인 스트리트는 비수직적으로 겹치는 강 Y스트로크로 구성된다. 각 Y스트로크는 강 스트로크와 약 스트로크로 분류되며, 강스트로크는 관측자에게 보다 강한 시각적인 인상을 준다. 스트로크들은 길이가 증가되는 순으로 평가되며, 만약 2강 스트로크가 수직으로 겹칠 경우에는, 더긴 스트로크가 Y메인 스트리트의 부분을 형성한다. Y 메인 스트리트는 Y좌표에 관한 가장 중요한 시각 요소를 반영하며 조정되는 제1요소가 된다. 제10b도의 예를 참고하면, Y_4와 Y_5에 위치한 세그먼트에 의해 형성된 스트로크는 강 스트로크이나 위치 Y_4와 Y_6에 있는 세그먼트에 의해 형성되는 강 스트로크와 겹친다. 그러므로 더 긴 스트로크, 즉 세그먼트(Y_4와 Y_5)에 의해 형성된 스트로크만이 Y메인 스트로크의 부분이 될 것이다.

[타이프페이스 조정 프로세스]

타이프페이스의 문자가 일단 분석되어 성분의 특징과 중요한 우선순위를 형성하는 시각성분을 결정하면, 타이프페이스를 조정하여 타이프페이스의 시각열화성을 최소로 한다. 프레임 좌표는 문자분석 프로세스 동안 결정된 시각성분의 우선순위에 따라 중요한 순으로 조정되며, 수평, 수직 및 대각선 방향의 조정 프로세스로 불리는 3프로세스에 의해 조정된다. 수평 조정 프로세스는 각 문자를 묘사하는 프레임점의 X 좌표를 조정하며 수직조정 프로세스는 프레임점의 Y좌표를 조정한다. 대각선 조정 프로세스는 문자의 사선 스트로크를 형성하는 프레임점을 조정한다.

상기 설명에서 명백한 바와같이 타이프페이스의 문자조정은 3가지 모든 프로세스가 동일세트의 프레임점에 대해 함께 사용될 때 최적으로 되며, 그러나 이들 프로세스는 다른 조정법과 같이 또는 단독으로 수행되면서 타이프페이스의 문자의 시각 특징을 개선할 수 있다.

먼저 수평 조정 프로세스를 설명한다. 수평 조정 프로세스에 있어서는, 문자의 전체폭, 문자내의 스트로크의 두께 및 타이프페이스의 타문자의 스트로크 두께에 대한 스트로크의 두께가 보존되는 것이 중요한 시각적 특징으로 요구된다.

조정 프로세스동안 오프 그리드(off grid;그리드에서 벗어남) 좌표를 가장 근접한 그리드, 즉 픽셀위치로 조정하는 것이 필요하다. 이것은 이 좌표값을 가장 근접한 그리드 위치로 단순하게 라운딩함에 의해 이루어질 수 있다. 단순한 라운딩은 발산과 수렴문제를 가져온다. 발산문제는 2개의 상이한 좌표값이 일정한 스케일에 대해 상이한 그리드 위치로 -그들간의 거리가 아무리 가깝더라도- 라운딩될때 발생한다. 불일치 수렴은 2개의 상이한 좌표값이 소정스케일에서는 동일한 그리드 위치로 라운딩되지만 더 작은 스케일에서는 다른 그리드 위치로 라운딩될때 발생한다. 이것은 스케일이 감소함에 따라, 시각적 차이의 크기도 감소하여야 한다는 원칙과 상충되며, 시각적으로도 바람직하지 못하다.

이들 문제를 피하기 위하여 이후에 제한 발산 프로세스(limited divergence process)로 불려지는 혁신적인 프로세스를 오프 그리드 좌표값과 오프 그리드 거리를 조정하는데 사용한다. 제한 발산 프로세스는 고차 우선순위값의 조정이 저차 우선 순위값의 조정에 영향을 미치도록 우선순위가 높은 순부터 낮은 순으로 값을 조정한다.

제11a 및 11b도를 참고하여 제한발산 프로세스를 다음에 설명한다. 블록(500)에서 조정될 값을 포함하는 n개 요소의 어레이(V)가 형성된다. 어레이의 요소의 수(n)는 조정될 값의 수와 동일하다. 이값은 오름차순으로 어레이에 구성된다. 블록(505)에서 제2 어레이(P)가 형성되며 이는 어레이(V)에 대응하여 V에 기억된 값의 우선순위 순서를 포함하여 그결과 P[i]는 V[i] 값의 우선순위를 포함한다. 이 값의 우선순위는 그 그룹의 값에서 해당 값이 발생하는 회수에 의존한다. 따라서 어떤 그룹의 값에서는 매우 빈번하게 발생하는 값에 더 높은 우선순위를 할당한다. 블록(515)에서 n요소를 가지는 제3 어레이(B)가 형성된다. 초기에 제3 어레이(B)의 비트값은 제로로 설정된다. 일단 V[i] 값이 조정되면 대응 어레이 요소(B[i])가 1로 설정된다.

블록(520)에서 n 요소의 제4 어레이(A)가 형성되며 이는 어레이(V)에 대응하여 조정된 값을 포함한다.

블록(525)에서 제5 어레이(I)가 형성되며 이는 제1 어레이(V)에 대응하며 현재 조정되고 있는 값의 우선순위보다 바로 밑의 우선순위 값의 인덱스를 포함한다. 최저 우선순위값에 대응하는 어레이(I)의 요소는 더 낮은 우선순위 값이 없음을 나타내기 위해 -1에 해당하는 값을 포함하고 있다.

프로세스가 정확히 작동되기 위해서는, 최소값이 우선 조정되어야 한다. 그러므로 블록(530)에서 최소값들의 우선순위가 최고 우선순위로 설정된다. 블록(535)에서 최소치는 다음식에 따라 조정된다:

$$A[0] = R(V[0]*S)$$

여기서 R은 그값을 가장 근접한 그리드 위치로 단순하게 라운딩하는 라운딩 함수이고 S는 타이프페이스의 크기이다. B[0]는 어레이(V)에서 모든 값중 가장 작은 값인 제1 요소가 조정된 것을 표시하기 위해 1로 설정된다. 어레이에 대한 인덱스 k는 I[0]로 설정된다. I[0]는 우선순위에 있어 최저치 다음값(V[k])을 지시하는 인덱스를 포함한다.

그후 조정된 V[k]의 값을 계산한다. 블록(545)에서 m은 k-1로 설정된다. 그 후 어레이 요소(B[m])에서 시작하여 요소(B[m])가 1이 될때까지 어레이(B)의 인덱스(m)를 감소시키면서 계속하여 조사를 행한다. 따라서 어레이값(V[m])은 V[k] 보다 작은 가장 큰 조정된 값이다. 블록(550)에서 r은 k+1로 설정된다. 조사는 어레이 요소(B[r])에서 개시되어 B[r]=1 또는 r=n이 될때까지 어레이(B)의 인덱스를 증가시키면서 계속 조사를 행한다. 만약 r≠n(즉 B[r]=1 이 발견된)인 경우 그후 V[r]은 V[k]보다 큰 최소 조정값이 된다. 만약 r=n일 경우 k보다 더 큰 인덱스 값을 갖는 어레이(B)의 모든 요소가 조사되며, V[k]보다 더 큰 어레이(V)의 어떤값도 조정되지 않게 된다.

만약 r=n인 경우, 그후 r[k]의 조정된 값은 다음과 같다.

$$A[k] = A[m] + R((V[k] - V[m])*S)$$

여기서 R은 괄호안의 값, 즉(V[k]-V[m])*S를 가장 가까운 그리드 위치로 라운딩하는 함수이고 S는 스케일이다. 만약 r≠n 인 경우, B[r]=1이며 V[k]의 조정된 값은 다음과 같다.

$$A[k]=A[m]+R((A[r]-A[m])*(V[k]-V[m])/(V[r]-V[m]))$$

일단 조정된 값(A[k])이 계산완료되면 블록(565)에서 값이 조정된 값을 나타내는 대응하는 비트값(B[k])

이 1로 설정되고, 블록(570)에서 k는 우선순위가 최저치 다음인 V의 인덱스값으로 인덱스(k)를 설정한 값(I[k])과 동일하게 설정한다. 만약 I[k]가 -1 이될때, 우선순위에서 더 낮은 V의 값이 없기 때문에 조정 프로세스는 완료된다. 만약 I[k]가 -1과 동일하지 않을때 프로세스는 다시 계속되어 블록(545)을 출발하여 I[k]= -1이 될때까지 블록(545)부터 블록(575)까지의 루프를 진행한다. 제한 발산 프로세스의 완료시 어레이(A)는 V에 기억된 값의 조정된 값을 포함한다.

다음에 제12도에 표시된 플로우차트를 참고하여 수평 조정 프로세스를 설명한다. 수평 조정 프로세스에 있어서 X스트로크의 두께는 중요한 시각요소이다. 그러므로 블록(400)에서 타이프페이스의 모든 X스트로크의 두께가 전체적으로 조정되어(타이프페이스의 모든 X스트로크에 상대적으로 조정됨) 그 결과 스트로크 두께 사이의 크기관계가 유지되고 이에 의해 스트로크를 정규화한다. 바람직하게, 스트로크의 두께는 타이프페이스의 X와 Y스트로크 두께에 비례하여 조절된다. 부분 발산 프로세스(local divergence process)는 X스트로크 두께를 전체적으로 조정하는데 사용되며, 여기서 스트로크 두께는 크기 증가순으로 어레이(V)에 입력되고 각 스트로크 두께가 타이프페이스에서 발생하는 횟수에 따라 우선순위가 설정된다.

일단 X 스트로크 두께가 전체적으로 조정되면, 최고 우선순위 시각성분인 X메인 스트리트가 조정된다. X메인 스트리트상의 스트로크의 두께가 조정완료된다: 그러므로 블록(420)에서 X메인 스트리트 스트로크 사이의 X 화이트 공간이 조정되며, 이는 각 문자내에 있는 X메인 스트리트 스트로크의 상대 위치를 결정한다.

화이트 거리는 문자의 전체폭에 대하여 국부적으로 조정된다. X 메인 스트리트 스트로크 두께의 전체적인 조정은 그 문자가 전체폭에서 증가하거나 감소하게 할 수 있다. 문자의 폭은 중요한 시각특징이므로 문자의 원래 폭을 보존하는 것이 바람직하다. 문자의 폭은 스트로크의 두께와 X화이트 공간으로 이루어진다. 따라서 문자의 원래폭을 유지하기 위하여 스트로크 조정으로 인한 전체폭의 왜곡은 X 화이트 공간을 조정함에 의해 흡수된다. 예를들면 만약 조정된 스트로크 두께가 문자의 전체폭을 증가시키는 경우 전체 X화이트 공간은 감소되어 폭증가를 보상한다. X 화이트 공간은 화이트공간 스케일인자(factor)에 의해 우선 스케일링된다. 화이트 공간 스케일 인자는 다음식에 따라 계산된다:

$$\frac{\text{폭- 스트로크'}}{\text{화이트}}$$

여기서 폭은 전체 원래 문자폭이고, 스트로크는 X메인 스트리트 상에 있는 전체 조정된 스트로크 두께이며, 화이트는 전체의 원래 X화이트 공간이다.

스케일링된 X 화이트 공간은 그후 각 문자내의 X화이트 공간의 크기의 대칭성을 보존하기 위하여 상기한 제한 발산프로세스를 사용하여 조정된다.

스트로크의 두께가 전체적으로 결정될지라도 문자내의 이들 스트로크 위치의 조정은 국부적으로 결정된다. 블록(415)에서 각 문자내의 스트로크의 위치, 즉 스트로크의 프레임점은 조정된 X 화이트 공간에 따라 단순하게 결정된다. 예를들면, 만약 문자가 3X 메인 스트리트 스트로크(X_1-X_2, X_3-X_4 및 X_5-X_6)로 구성되고 스트로크(X_1-X_2과 X_3-X_4)가 X 화이트 공간(W_1) 만큼 분리되고, 스트로크(X_3-X_4와 X_5-X_6)가 X화이트 공간(W_2) 만큼 분리되어 있는 경우, 스트로크(X_1-X_2)의 상대적 위치는 문자의 먼 좌측에 있게되고, 스트로크(X_3-X_4)의 상대적 위치는 조정된 스트로크(X_2)의 두께에 조정된 X스트로크 공간(W_1)을 더한 것과 동일하게 된다. 동일하게 스트로크(X_5-X_6)의 상대적 위치는 스트로크(X_1-X_2)의 조정된 두께, 조정된 X화이트 공간(W_1), 조정된 스트로크(X_3-X_4)의 두께 및 조정된 X 화이트 공간(W_2)의 합과 동일하게 된다.

X 화이트 공간이 계산완료되고 X메인 스트리트 스트로크의 프레임점의 조정이 완료된 후 제12도의 블록(425)을 참고하여 X메인 스트리트상에 있지 않은 스트로크를 형성하는 프레임점이 조정된다. 메인 스트리트상에 있지 않았던 약 스트로크와 겹침 스트로크는 가장 가까운 메인 스트리트 측면과 정렬되며, 다른 측면은 전체적으로 조정된 스트로크의 두께가 주어진다면, 이를 통해 계산된다. 스트로크는 이후에 상대 조정 프로세스(relative adjustment process)로 언급되는 다음의 프로세스에 따라 조정된다.

제13a도를 참고하면 위치 X_4-X_5, X_1-X_3 및 X_9-X_{10}은 X 메인 스트리트상의 스트로크로 인정하고, X_0-X_2와 X_7-X_8은 X메인 스트리트상에 있지 않았던 스트로크로 인정하며, X_6는 스트로크를 형성하는데 사용되지 않았던 좌표 위치로 인정한다. 상대 조정 프로세스를 스트로크 X_7-X_8을 사용하여 설명한다. 우선, 스트로크(X_7-X_8)를 형성하는 어떤 측면 또는 세그먼트가 X메인 스트리트상의 스트리트의 측면 또는 세그먼트에 가장 근접해 있는지를 결정한다. 따라서 본예에서는 위치(X_7과 X_5)에 있는 세그먼트 사이의 거리와 위치(X_8과 X_9) 사이의 세그먼트 사이의 거리를 비교한다. 제13a도로부터 알 수 있는 바와같이 X_8과 X_9 사이의 거리가 X_5와 X_7 사이의 거리보다 더 짧다. 그러므로 측면(X_8)은 가장 가까운 메인 스트리트의 세그먼트인 메인 스트리트 스트로크(X_9-X_{10})의 위치(X_9)에 있는 세그먼트에 대해 상대적으로 조정된다. X_8은 다음식을 사용하여 조정된다.

$$X_8' = X_9' - R((|X_9-X_8|) * S_{59})$$

여기서 R은 가장 근접한 그리드점으로 그값을 라운딩하는 함수이고, X_9'는 X_9의 조정된 값이며 S_{59}는 X_5와 X_9에 의해 인식되는 위치에 있는 세그먼트 사이의 스케일 인자이다. 스케일 인자는 조정된 메인 스트리트 스트로크 사이의 거리를 비례적으로 조정하는 기능을 하며 이에 의해 메인 스트리트 스트로크와 비메인 스트리트 스트로크 사이 및 마스터 좌표와 메인 스트리트 스트로크 사이의 상대적인 거리를 유지한다.

따라서, 본 조정계산에 대한 스케일 인자는 다음과 같다:

$$S_{59} = \frac{(X_9' - X_5')}{(X_9 - X_5)} * S$$

여기서 X_5와 X_5'는 각각 조정될 세그먼트의 일측면상에 있는 가장 근접한 X 메인 스트리트 스트로크 측의 위치의 값과 조정된 값이고, X_9와 X_9'는 각각 조정될 세그먼트의 타측면상에 있는 가장 근접한 X메인 스트리트 스트로크측의 위치의 값과 조정된 값이며 S는 타이프페이스의 스케일이다.

본예에서는 스트로크의 제1 세그먼트의 좌표(X_8)가 조정되면 스트로크의 다른 세그먼트의 좌표(X_7)가 전체적으로 조정되었던 스트로크의 두께에 따라 단순하게 조정된다. 따라서 본예에서는 X_7은 조정된 X_8 값에서 조정된 스트로크의 두께를 뺀것과 동일하다.

다시 제12도의 블록(430)을 참고하면 비 X메인 스트리트 스트로크가 조정된 후 스트로크를 형성하지 않았던 마스터 세그먼트의 마스터 좌표와 마스터 세그먼트를 형성하지 않았던 마스터 좌표가 조정된다. 각 X마스터 좌표는 X메인 스트리트 스트로크의 가장 근접한 세그먼트와 정렬되고 그 거리는 가장 근접한 그리드 위치로 라운딩된다. 마스터 좌표에 가장 근접한 X메인 스트리트 스트로크의 세그먼트가 우선 결정된다. 제13a도를 참고하면, 마스터 좌표(X_6)는 메인 스트리트 스트로크(X_4 -X_5)의 위치(X_5)에 있는 세그먼트에 가장 근접해 있다. 따라서 X_6의 조정된 값은 다음과 같다:

$$X_6' = X_5' + R((X_6 - X_5) S_{59})$$

여기서 X_5'는 조정된 X_5 값이다. 스케일 인자(S_{59})는 X_6가 스트로크(X_4-X_5)와 (X_9-X_{10})의 위치에 있는 세그먼트(X_5와 X_9) 사이에 위치해 있기 때문에 다시 사용된다.

제12도의 블록(435)에서 모든 마스터 좌표가 조정된 후 슬레이브 좌표(즉 X마스터 좌표가 아닌 프레임 좌표)가 조정된다. 슬레이브 좌표는 프레임에 대하여 2 인접 마스터 좌표에 상대적으로 비례적으로 조정된다. 예를들면 제13b도를 참고할때 슬레이브 좌표(X_1)는 프레임을 따라 시계방향 및 반시계 방향으로 각각 슬레이브 좌표(X_1)에 가장 근접하거나 인접해 있는 마스터 좌표(X_0와 X_2)에 상대적으로 조정된다. 슬레이브 좌표(X_1)의 조정값은 다음과 같다.

$$X_1' = X_0' + f * (X_2' - X_0')$$

$$f = \frac{X_1 - X_0}{X_2 - X_0}$$

여기서 X_0', X_2'는 마스터 좌표(X_0와 X_2)의 조정된 값이다.

프레임점의 Y좌표값을 조정하기 위하여 문자 프레임에 대한 수직 조정 프로세스가 수행된다.

수직 조정 프로세스에서 전체 타이프페이스에 대한 각 문자의 상부 및 하부 수직 극단 즉 문자의 상부와 하부는 중요한 시각특징으로 고려된다. 그러므로 각 문자의 높이와 타이프페이스에서 문자사이의 수직관계를 유지하는 것이 바람직하다. 일반적으로 문자의 상부와 하부는 이 타이프페이스의 다른 문자의 상부 및 하부와 시각적으로 정렬되어 있음을 알 수 있다. 예를들면 대부분의 대문자의 상부는 동일 영역에 위치한다. 마찬가지로 대부분의 소문자의 상부는 동일영역에 위치한다. 또한 많은 경우에 있어서 문자의 로칼극단은 전형적으로 그 타이프페이스의 다른 문자의 극단과 정렬된다. 이를 제14도에 표시한다. 소문자 b의 원부분(600)의 상부는 그 문자의 원부분에 대한 로칼극단이다. 문자 b의 상부극단은 긴 수직부(605)의 상부에 있다. 문자 b의 상부로칼극단(600)은 소문자 케이스 문자 o(615)의 상부극단과 어느정도 수직정렬되어 있는 것을 알 수 있다.

본발명의 수직 조정 프로세스는 타이프페이스에서 문자의 수직정렬에 대한 상기 관찰결과를 이용한다. 그 문자의 상부극단과 하부극단은 분리되어 평가된다. 그러므로 어떤 수행되는 조정은 유사한 데이타에 상대적으로 수행된다: 예를들면 어떤 문자의 상부 세그먼트는 그 타이프페이스에서 다른 문자의 상부극단에만 상대적으로 조정되며 어떤문자의 하부 세그먼트는 그 타이프페이스에서 다른 문자의 하부극단에만 상대적으로 조정된다. 가능한한 Y세그먼트는 그 타이프페이스의 문자의 극단에 의해 규정되는 Y영역과 그 세그먼트를 정렬시키는 다음에 설명하는 Y정렬 프로세스를 사용하여 조정된다.

제15도를 참고하면 블록(650)에서 타이프페이스의 문자가 평가되어 그 타이프페이스의 모든 문자의 상부 수직 극단(즉 상단)이 위치하는 Y좌표 영역, 즉, 클러스터(cluster)가 결정된다. 상부 클러스터는 문자의 상부 극단이 발생하는 Y좌표값을 조사하여 Y좌표 값사이의 거리를 계산함에 의해 결정된다. 클러스터는 연속하는 Y좌표의 집합인데, 두개의 연속하는 Y좌표값은 소정의 이격거리보다는 크지 않다. 따라서 만약 상부극단의 Y좌표값이 어떤 다른 상부극단으로부터 소정거리 이상 떨어져 있는 경우 하나의 상부극단으로 이루어지는 클러스터가 그 Y좌표값에서 형성된다. 클러스터를 표시하는 소정거리는 어떤 영역의

대다수 상부 극단을 반영하도록, 예를들면 대문자의 상부가 클러스터의 일부가 되도록 충분히 커야 된다. 소정거리는 타이프페이스의 어센더 높이와 디센더 높이의 합의 0.005 내지 0.01 범위내 값인 것이 바람직하다. 문자의 상부극단을 표시하는 대부분의 좌표는 소량의 클러스터내에 있다.

블록(652)에서는 상부 클러스터의 일부가 중요 상부 클러스터로서 인식된다. 중요 클러스터는 문자의 수직좌표를 조정하기 위한 기준점으로서 이용된다. 상부 클러스터는 다음 경우 중요 상부 클러스터에 해당하게 된다. (1) 그것이 모든 클러스터중의 극단 상부 클러스터이거나 (2) 클러스터를 구성하는 상부극단의 수가 문자상태를 나타내는 상부극단의 전체수의 소정 퍼센트이상이고, 클러스터가 최대 또는 가장 중요한 상부 클러스터에서 발견되는 상부극단수의 소정 최소퍼센트를 포함하는 경우이다. 바람직한 것은 중요 클러스터가 상부 극단의 전체수의 10 내지 20%와 가장 큰 상부 클러스터내의 상부 극단의 수의 최소한 20 내지 30%를 포함하는 것이다.

블록(655와 657)에서 타이프페이스 문자의 하측 수직극단(하부극단)은 하부 클러스터와 중요한 하부 클러스터를 결정하기 위해 평가된다. 클러스터는 상부 클러스터를 결정하는데 사용되었던 동일한 프로세스를 사용하여 결정된다. 하부 클러스터는 어떤 2연속 Y좌표값도 소정거리이상 떨어져 있지 않은 하부극단의 연속된, Y좌표값의 집합이다. 2하부 극단이 동일 클러스터의 일부인지를 결정하는데 사용되는 소정거리는 어센더 높이와 디센더 높이의 합의 0.005 내지 0.01 범위내의 값인 것이 바람직하다. 클러스터를 형성하는 상기 가이드 라인을 따라, 문자의 하부 극단에 대응하는 대부분의 Y좌표값이 작은수의 클러스터내에 있다.

블록(657)에서 중요 하부 클러스터가 결정된다. 하부 클러스터는 다음 경우 중요 하부 클러스터이다 : (1) 그것이 모든 클러스터중의 극단 하부 클러스터이거나 또는 (2) 클러스터를 구성하는 하부 극단의 수가 하부극단의 전체수의 소정 퍼센트 이상이고, 클러스터가 최대 또는 가장 중요한 하부 클러스터에서 발견되는 하부극단 수의 소정 최소 퍼센트를 포함하는 경우이다. 바람직하게 중요 클러스터는 하부 극단의 전체수의 10 내지 20% 및 최대 하부 클러스터내의 하부극단 수의 적어도 20 내지 30%를 포함하는 것이다.

일단 중요한 상부 및 하부 클러스터가 결정되면 Y마스터 세그먼트는 마스터 세그먼트의 Y좌표가 Y정렬 조정 프로세스를 사용하여 조정될 수 있는지를 결정하기 위해 분석될 수 있다. Y 마스터 세그먼트를 Y 정렬 프로세스를 사용하여 조정하기 위해 세그먼트는 : (1) 블랙 콘벡스(black convex)이고 동일 타입의 중요한 클러스터 내에 있거나 (2) 그 문자의 상부극단 세그먼트 또는 하부극단 세그먼트이어야만 한다.

만약 어떤 세그먼트가 상부극단 또는 로칼(local) 상부극단이고 세그먼트가 아웃 칼라방향을 갖거나 또는 세그먼트가 하부극단 또는 로칼 하부극단이고 인 칼라방향을 갖는 경우 그 세그먼트는 블랙 콘벡스이다. 블랙 콘벡스인 세그먼트의 예는 문자 0의 상부극단이다. 블랙 콘벡스 세그먼트의 정렬은 보존이 요망되는 문자의 중요한 시각적 특징이다.

블랙 콘벡스 세그먼트는 또한 동일 타입의 클러스터내에 있어야만 한다. 따라서 하부 세그먼트는 중요한 하부 클러스터안에 있어야하고 상부 세그먼트는 중요한 상부 클러스터안에 있어야 한다. 세그먼트는 만약 아웃 칼라를 갖는 경우 상부 세그먼트이다. 동일하게 세그먼트가 인 칼라를 갖는 경우 그것은 하부 세그먼트이다.

Y 정렬 조정 프로세스는 타이프페이스에서 문자들 사이의 수평정렬 예컨대 문자의 높이에서 시각차이가 디스플레이 장치의 유용한 해상도를 사용하여 정확하게 표현될 수 있을때, 이러한 차를 보존하고 해상도가 조악하게 될때 그 차이를 제거하기 위하여 Y좌표의 상대적 조정을 수행한다. 이 처리는 동일 타입의 대부분의 극단과 로칼극단은 수직방향으로 동일 영역으로 정렬된다는 사실을 전제로한다.

제16도의 플로우차트를 참고하여 Y정렬 프로세스를 설명한다. 블록(700)에서 세그먼트가 존재하는 중요 클러스터의 중요한 Y 좌표값(YIMPT)이 결정된다. YIMPT는 만약 클러스터가 상부 클러스터인 경우 극단상부 좌표값과 동일하며, 만약 클러스터가 하부 클러스터일 경우 클러스터의 극단하부 좌표값과 동일하다. 블록(705)에서 YIMPT는 가장 근접한 그리드 위치로 라운딩되어 YIMPT'를 산출한다. 블록(710)에서 중요한 클러스터의 세그먼트와 YIMPT' 사이의 거리 d를 결정한다. 블록(715)에서 거리(d)를 조정하기 위해 제한 발산 프로세스를 사용한다. Y 정렬될 세그먼트와 대응하는 YIMPT' 값사이의 모든 거리 d의 값이 제한발산 프로세스에 입력되어 Y세그먼트 사이의 시각적 관계는 조정후에도 유지된다. 블록(720)에서 조정된 세그먼트의 Y 좌표값을 계산한다. 만약 세그먼트가 상부 세그먼트일 경우는 조정된 Y좌표값은 YIMPT'-d'와 동일하게 된다. 만약 세그먼트가 하부 세그먼트일 경우 조정된 Y좌표값은 YIMPT'+d'와 동일하게 된다.

제18도와 제17도의 플로우차트가 수직 조정 프로세스를 참조하기 위해 설명한다. 클러스터(Y_0-Y_1 및 Y_3-Y_5)는 하부 중요 클러스터이고 클러스터(Y_8-Y_9, Y_{12}-Y_{14} 및 Y_{17}-Y_{18})는 상부 중요 클러스터이다. 도시 목적상 각 스트로크의 상부 세그먼트는 아웃 칼라를 가지며 각 스트로크의 하부 세그먼트는 인 칼라를 갖는 것으로 가정한다. 스트로크(Y_2-Y_4, Y_6-Y_7, Y_{11}-Y_{13} 및 Y_{15}-Y_{16})는 블랙 콘벡스인 세그먼트를 포함하며 Y_2-Y_4, Y_6-Y_7, Y_{11}-Y_{13} 및 Y_{15}-Y_{16}은 Y메인 스트리트상의 스트로크이다.

블록(665)에서 Y스트로크의 두께는 제한 발산 프로세스를 사용하여 전체적으로 조정된다. 블록(667)에서 Y정렬 프로세스를 사용하여 조정될 세그먼트와 그 세그먼트가 존재하는 클러스터의 YIMPT' 사이의 거리 d의 값이 제한발산 프로세스를 사용하여 전체적으로 조정된다. 상부와 하부극단은 각 문자의 중요한 시각요소이므로 블록(669)에서 문자의 상부와 하부극단인 세그먼트를 Y정렬 프로세스를 사용하여 조정한다. 만약 Y세그먼트가 어떤 스트로크의 일부일 경우 그 스트로크의 다른 세그먼트는 조정된 스트로크의 두께에 따라 조정된다. 예를 들면 제18도에서 하부극단 세그먼트(Y_2)는 Y정렬 프로세스를 사용하여 클러스터(Y_0-Y_1)로 조정된다. 그 스트로크의 다른 세그먼트(Y_4)는 그 스트로크의 조정된 두께에 따라 조정된다. 동일하게 스트로크(Y_{15}-Y_{16})의 상부 극단 세그먼트(Y_{16})는 Y정렬 프로세스를 사용하여 클러스터(Y_{17}-Y_{18})로 조정되며 세그먼트(Y_{15})는 스트로크의 조정된 두께에 따라 조정된다. 일단 상부와 하부극단의 Y좌

표가 조정되면 Y메인 스트리트가 조정된다.

블록(670)에서 블록 콘벡스이고 동일타입의 중요한 클러스터내에 있는 Y메인 스트리트 스트로크의 세그먼트는 Y 정렬 프로세스를 사용하여 조정된다.

블록(675)에서 만약 어떤 스트로크의 세그먼트가 Y정렬로 조정된 경우 그 스트로크를 형성하는 다른 세그먼트는 그 조정된 스트로크의 두께에 따라 조정된다. 따라서 만약 조정된 측면이 그 스트로크의 다른 측면 밑에 위치하는 경우, 그 스트로크의 다른 측면은 그 스트로크의 조정된 두께를 Y정렬 스트로크의 조정된 Y좌표 값에 가산하여 조정된다. 동일하게 만약 조정된 측면이 그 스트로크의 다른 측면의 위에 위치하는 경우 그 스트로크는 정렬된 스트로크의 조정된 좌표값으로부터 그 스트로크의 조정된 두께를 감산하여 조정된다.

제18도에 도시된 예에서 Y메인 스트리트 스트로크(Y_{11}-Y_{13})의 세그먼트(Y_{13})는 블랙 콘벡스이고 동일 타입의 중요한 클러스터(Y_{12}-Y_{14}) 내에 있다. 그러므로 세그먼트(Y_{13})의 Y프레임 좌표는 Y 정렬 조정 프로세스를 사용하여 조정된다. 그 스트로크를 형성하는 다른 세그먼트(Y_{11})는 조정된 스트로크의 두께에 따라 조정된다.

나머지 Y메인 스트리트 스트로크는 Y화이트 공간을 사용하여 조정된다. 그러므로 Y화이트 공간이 먼저 조정될 필요가 있다. 블록(680)에서 조정된 Y메인 스트리트 스트로크와 조정되지 않은 메인 스트리트 스트로크 사이의 화이트 공간이 조정된다. Y 화이트 공간은 화이트 공간을 다음의 화이트 스케일 인자 배하여 우선 스케일링된다.

$$\frac{Ydist - 스트로크'}{화이트}$$

여기서 Ydist는 문자의 하부에서 상부까지의 원래의 전체 Y 거리이고, 스트로크는 조정된 스트로크의 전체 두께이며 화이트는 전체 원래 Y스트로크 공간이다.

스케일링된 Y화이트 공간은 그후 앞에서 설명한 제한 발산 프로세스를 사용하여 국부적으로 조정된다. 그러나 스트로크를 조정하기 위하여 사용될 Y화이트 공간만을 스케일링하는 것이 필요하다. 두 고정위치 사이에 N개의 스트로크가 포함되어 있으면, N+1개의 화이트공간이 스트로크의 측면과 접하며, 오직 N개의 화이트공간만이 스트로크를 위치짓기 위하여 필요하다. 가장 큰 Y공간이 시각적으로 크기변화에 가장 덜 민감하기 때문에 가장 큰 Y화이트 공간이외의 모든 Y화이트 공간이 조정된다. 디폴트에 의해, 조정된 스트로크 두께 및 Y화이트 공간의 합과 전체 Y 거리사이의 차이는 가장 큰 화이트공간과 동일하다.

블록(685)에서 Y정렬에 의해 조정될 수 없는 Y메인 스트리트상의 스트로크는 전술한 상대조정 프로세스를 사용하여 조정된 스트로크와 Y화이트 공간에 상대적으로 조정된다. 따라서 제18도에 표시된 예에서 Y메인 스트리트 스트로크(Y_6-Y_7)가 조정된다. 우선 스트로크를 형성하는 세그먼트(Y_6 또는 Y_7)가 조정된 메인스트리트 스트로크에 가장 근접하여 있는 것으로 결정된다. 이 예에서 Y_{11}과 Y_7 사이의 거리가 Y_6와 Y_4 사이의 거리와 비교된다.

Y_6와 Y_4사이의 거리가 Y_7과 Y_{11} 사이의 거리보다 더 작으므로 스트로크 측면(Y_6)은 다음 계산을 이용하여 스트로크 측면(Y_4)에 상대적으로 정렬된다:

$$Y_6' = Y_4' + R((Y_6 - Y_4) * S_{411})$$

여기서 Y_4'는 세그먼트(Y_4)의 조정된 값이고 S_{411}은 메인 스트리트 세그먼트(Y_4와 Y_{11}) 사이의 스케일이다. 스트로크의 다른 측면(Y_7)은 스트로크의 조정된 두께를 Y_6의 조정된 값에 가산함에 의해 조정된다.

일단 Y메인 스트리트상의 모든 스트로크가 조정되면 Y메인스트리트상에 스트로크를 만들지 않았던 스트로크의 세그먼트가 조정된다. 제17b도의 블록(690)에서, Y 메인 스트리트상에 있지 않으나 블랙 콘벡스이고 동일한 타입의 중요한 클러스터내에 있는 스트로크의 세그먼트는 Y정렬 조정 프로세스를 사용하여 조정된다. 동일하게 블록(691)에서 스트로크의 다른 측면을 형성하는 세그먼트는 각 스트로크의 조정된 두께에 따라 조정된다.

블록(693)에서 나머지 비 Y메인 스트리트 스트로크가 상대 조정 프로세스를 사용하여 조정된 Y메인 스트리트 스트로크에 상대적으로 조정된다.

일단 모든 스트로크의 계산이 완료되면 블록(695)에서 스트로크를 형성하지 않았던 Y마스터 세그먼트의 Y마스터 좌표가 조정된다. 만약 Y마스터 세그먼트가 블랙 콘벡스이고 동일한 타입의 중요한 클러스터내에 있는 경우 세그먼트는 Y정렬 조정 프로세스를 사용하여 조정된다. 그렇지 않으면, 세그먼트의 Y마스터 좌표는 상대 조정 프로세스를 사용하여 조정된 Y메인 스트리트 스트로크에 상대적으로 조정된다. 예를들면 제18도에서 마스터 좌표(Y_{10})는 다음식을 사용하여 가장 근접된 Y메인 스트리트 측면, 즉 Y_{11}에 상대적으로 조정된다:

$$Y_{10}' = Y_{11}' - R((Y_{11}-Y_{10}) * S_{711})$$

여기서 Y_{11}'는 Y_{11}의 조정된 값이고, R은 그값을 가장 근접한 그리드 위치로 라운딩하는 라운드 - 오프 함

수이며, S_{711}은 Y메인 스트리트 스트로크 측면 7과 11, 즉 Y_{11}에 대해 2 가장 가까운 세그먼트 사이의 스케일이다.

블록(697)에서 임의의 나머지 Y 마스터 좌표는 상대 조정 프로세스를 사용하여 조정된 Y메인 스트리트 스트로크에 상대적으로 조정된다.

블록(699)에서 Y슬레이브 좌표가 조정된다. Y 슬레이브 좌표는 프레임에 대해 슬레이브 좌표에 인접한 2 마스터 좌표에 상대적으로 조정된다. 슬레이브 좌표는 제13b도에 대해 설명한 프로세스를 사용하여 X 슬레이브 좌표와 동일한 방법으로 조정된다.

이 프로세스의 이점에서 수평방향과 수직방향의 프레임좌표의 조정이 설명되었다. 그러나 문자의 시각열화성을 최소화하기 위하여 보존되어야하는 수직 또는 수평방향을 향하지 않는 중요한 시각특징이 존재한다. 예를들면 문자 N 또는 문자 W에서 사선 스트로크와 같은 사선 스트로크의 상대적인 두께를 유지하는 것이 바람직하다. 이들 중요한 시각특징이 보존되는 것을 확실하게 보장하기 위하여 사선 스트로크를 형성하는 문자의 프레임 좌표가 또한 조정된다.

제19도를 참고하면 블록(750)에서 사선이 경사에 따라 정렬된다. 사선은 수평선 또는 실질적인 수평선, 또는 수직선 또는 실질적인 수직선이 아닌 선을 의미한다. 블록(755)에서 상대적으로 각이 가까운 사선의 그룹이 형성된다. 그 그룹의 범위의 크기는 그것이 많은 사선 세그먼트를 포함하도록 너무 커서도 안되고 단지 평행하는 세그먼트만을 포함하도록 너무 작아도 안된다. 바람직한 것은 10 내지 20° 에서 변하는 범위로 사선이 그룹지어지는 것이다. 보다 바람직한 것은 10° 범위로 사선들이 서로 그룹지어지는 것이다.

블록(760)에서 사선은 회전되어 그결과 사선들은 수직선으로 나타난다. 이선을 회전시키기 위하여 각 그룹의 각을 평균하여 그 그룹의 각 사선이 그 그룹의 평균각의 보수만큼 회전된다. 사선 세그먼트의 회전결과 수직 또는 실질적으로 수직인 세그먼트를 얻으며 그로부터 사선 스트로크는 용이하게 결정될 수 있다.

블록(775)에서 회전된 사선 세그먼트는 분석되어 세그먼트가 사선 스트로크를 형성하는지 여부를 결정한다. 스트로크를 형성하기 위한 요건은 앞에서 설명한 X 스트로크를 형성하기 위한 요건과 동일하다: 따라서 2대향 세그먼트, 즉 인 칼라를 갖는 제1 세그먼트와 아웃 칼라를 갖는 제2 세그먼트가 그 스트로크의 시각적 인식에 충분한 거리로 수직으로 겹치는 곳에서 스트로크가 발견된다.

일단 사선 스트로크가 결정되면 블록(780)에서 사선 스트로크의 두께가 조정된다. 이것은 추후 엠퍼시 조정(empathy adjustment)으로 언급되는 프로세스를 사용하여 수행된다. 엠퍼시 조정 프로세스에 있어서는 사선 스트로크의 두께가 X와 Y 스트로크의 스트로크 두께와 비교되어 사선 스트로크 두께에 근접하거나 동일한 수직 또는 수평 스트로크 두께를 찾는다. 만약 어떤 수직 또는 수평 스트로크 두께가 사선 스트로크 두께와 동일할 경우 사선 스트로크의 조정된 두께는 그 수평 또는 수직 스트로크의 조정된 두께와 동일하게 된다. 만약 사선 스트로크 두께가 어떤 수평 또는 수직 스트로크 두께와도 동일하지 않는 경우, 가장 근접한 두께값, 즉 사선 스트로크 두께보다 더 큰 가장 근접한 두께값과 사선 스트로크 두께보다 더 작은 가장 근접한 두께값이 다음식에 따라 사선 스트로크의 조정된 두께를 계산하는데 사용된다:

$$TD' = TL' + (TR' - TL') * t$$

$$t = \frac{(TD - TL)}{(TR - TL)}$$

여기서 TD는 사선 스트로크의 두께이고, TL은 TD 보다 작은 가장 근접한 스트로크 두께이며, TR은 TD보다 큰 가장 근접한 스트로크 두께이고, TD', TL', TR'는 각각 TD,TL및 TR의 조정된 두께이다.

프레임점은 그 스트로크가 조정되는 양의 1/2, 즉 1/2*(TD'-TD) 만큼 사선 스트로크의 각 세그먼트를 변위시킴에 의해 조정된다. 그러나 사선 스트로크는 세그먼트를 1/2*(TD'-TD)만큼 단순히 변위시킴에 의해 수정될 수 없다. 사선 스트로크의 끝점은 조정된 인접한 스트로크의 두께가 유지되는 방식으로 조정되어야 한다. 인접 스트로크의 두께를 보존하기 위하여 인접한 스트로크와 사선 스트로크의 교점의 프레임점은 인접 스트로크의 세그먼트를 따라 변위된다. 이것은 제20도에 도시된다. 도시목적상 문자(N)는 3스트로크, 즉 X스트로크(810,812)와 사선 스트로크(814)로 분해된다. 엠퍼시 조정 프로세스를 사용하면 사선 스트로크(812)의 두께는 W양만큼 증가될 것이다. 그러므로 세그먼트(816과 818)은 820과 822로 표시된 위치로 W/2 양만큼 각각 변위된다. 스트로크(810)의 두께를 유지하기 위하여 프레임점(824)은 점(826)으로 조정되고 프레임점(834)은 점(836)으로 조정된다.

동일하게 스트로크(812)의 두께를 보존하기 위하여 프레임점(834)은 점(836)으로 조정되고, 프레임점(838)은 840으로 조정된다.

각 프레임점은 개별적으로 조정된다. 수행되는 프레임점 조정의 형태는 4케이스로 분류될 수 있다. 케이스 1은 조정될 세그먼트가 앞에 있고 조정되지 않을 세그먼트가 뒤에 있는 프레임점의 조정이다. 다시말하면 프레임점은 조정되지 않을 제2 세그먼트에 조정되어야 할 제1 세그먼트를 연결시킨다. 케이스 2는 조정되지 않을 세그먼트가 선행하고 조정되어야 할 세그먼트가 후속하는 점의 조정이다. 케이스 3은 조정되어야 하나 상이한 양으로 조정되어야 할 세그먼트 사이의 점에 대한 조정이다. 케이스 4는 동일한 양으로 모두 조정되어야 할 세그먼트사이의 점에 대한 조정이다.

제1 케이스의 기하도가 제21a도에 표시된다. 선(850)은 조정될 사선 스트로크의 세그먼트를 표시한다.

선 세그먼트(855)는 조정되지 않을 인접 세그먼트이다. 조정을 요하는 스트로크의 프레임점은 860으로 표시된다. 본예에서는 선(850)이 거리(d) 이동되어 사선 스트로크를 조정한다. 그러므로, 프레임점(860)은 세그먼트(855)를 따라 점(870)으로 이동되어야 한다. 프레임점 860에서 870으로 조정함에 의해 세그먼트(855)에 의해 형성된 스트로크의 두께와 방위가 보존된다.

조정된 제어점(870)은 다음 프로세스에 따라 결정된다. 프레임 점으로부터 우리는 각 α1, α2를 결정할 수 있다. 알려진 값 α1, α2 및 거리(d)를 사용하여 새로운 점(870)을 삼각함수를 사용하여 계산할 수 있다. 정점 프레임점(860), 새로운 프레임점(870) 및 점(880)으로 형성되는 직각 삼각형의 빗변(875)의 길이는 다음식에 따라 계산된다:

$$\triangle H = \frac{d}{\sin(\alpha 2 - \alpha 1)}$$

일단 △H가 계산되면 조정된 좌표(870)를 결정하기 위하여 프레임점(860)의 좌표에 가산되어야 하는 △X와 △Y는 다음식에 따라 계산된다:

$$\triangle X = \triangle H * \cos(\alpha 2)$$

$$\triangle Y = \triangle H * \sin(\alpha 2)$$

제21b도에 표시된 케이스인 케이스 2는 조정되지 않을 세그먼트가 선행하고 조정되어야할 세그먼트가 후속된 점의 조정이다. 세그먼트(900)는 거리(d) 만큼 조정되는 사선 세그먼트를 가리킨다. 인접 세그먼트(905)는 조정되지 않는다. 본예에서 우리는 프레임 점으로부터 각(α1과 α2)을 알 수 있다. 그 정보를 사용하여 우리는 다음의 △H를 계산할 수 있다:

$$\triangle H = \frac{d}{\sin(\alpha 2 - \alpha 1)}$$

좌표점(910)에 가산되어 조정된 점(915)을 얻는 △X와 △Y는 다음식을 사용하여 계산된다.

$$\triangle X = - \triangle H * \cos(\alpha 1)$$

$$\triangle Y = - \triangle H * \sin(\alpha 1)$$

제21c도는 모두 조정되나 상이한 양으로 조정되는 2세그먼트 사이의 점의 조정을 표시한다. 제21c도를 참고하면, 프레임점(925)은 세그먼트(935)를 거리(d0) 조정하고 세그먼트(940)를 거리(d1)조정하기 위해 점(930)으로 조정되어야 한다. 조정된 좌표(930)를 계산하기 위하여 2세트의 계산이 수행된다. 우선 프레임점(925)이 케이스 1 세그먼트인 경우, 즉 조정될 선(940)이 선행하고 거리(d1)를 두고 조정되지 않는 선(935)이 후속하는 프레임점일 경우 이론적인 조정된 점(945)을 결정하기 위해 $\triangle X_1$와 $\triangle Y_1$ 이 계산된다. 프레임점(925)이 케이스 2 세그먼트인 경우, 즉 프레임점이 조정되지 않을 선(940)이 선행하고 거리(d0)를 두고 조정되어야 할 선(935)이 후속하는 경우 제2 이론적인 조정점(950)을 결정하기 위하여 $\triangle X_2$와 $\triangle Y_2$가 계산된다. 점(925,950,945및 930)은 평행사변형을 형성하며: 그러므로 조정된 점(930)은 다음과 같다.

$$X' = X + \triangle X_1 + \triangle X_2$$

$$Y' = Y + \triangle Y_1 + \triangle Y_2$$

케이스 4는 2선이 동일한 양으로 조정되는 선이 선행하고 후속되는 점이다. 제21d도를 참고하면 제어점(970)은 선(975)이 선행하고 선(980)이 후속한다. 선(975)과 선(980) 모두 거리(d) 변위된다. 그러므로 제어점(970)은 △X와 △Y 양만큼 조정되어야 하며 그결과 조정된 점(985)이 된다. 이것은 다음식을 사용하여 달성된다:

$$\triangle X = \frac{d * \cos(\alpha 1)}{\sin(\alpha 2 - \alpha 1)}$$

여기서 TD는 사선 스트로크의 두께이고 TD'는 사선 스트로크와 조정된 두께이며, α1과 α2는 그 문자의 프레임으로부터 결정된다.

△Y는 다음식에 의해 유사하게 결정된다:

$$\triangle Y = \frac{d * \sin(\alpha 1)}{\sin(\alpha 2 - \alpha 1)}$$

일단 사선 조정 프로세스가 완료되면 각 문자를 표시하는 프레임점이 조정되며 각 문자에 대한 제어점이 상기한 선형변형을 사용하여 조정된 프레임점에 따라 조정된다.

본발명은 바람직한 실시예와 관련하여 설명되었다. 상기한 설명에 비추어 당업자에게는 많은 대체물, 수정, 변형 및 용도가 명백할 것이다. 예를들면 수평, 수직 및 사선 조정 프로세스가 독립적으로, 서로 관련하여 또는 다른 조정 프로세스와 관련하여 사용될 수 있다. 마찬가지로, 문자를 분석하고 중요한 시각성분을 결정하는 프로세스는 여기에 설명되지 않은 다른 조정 프로세스와 함께 사용될 수도 있다. 더욱이 스케일의 입력을 요하지 않는 프로세스 또는 프로세스의 부분들이 스케일의 입력을 요하는 이들 프로세스와 독립하여 실행될 수 있다. 예를들면 중요한 시각성분을 결정하기 위하여 타이프페이스의 문자를 분석하는 프로세스는 임의의 타이프페이스에 대해 일단 실행되는 별개의 프로세스일 수 있다. 발생된 출력 데이타는 중간 생성 데이타 형식으로 기억되어 타이프페이스를 발생할 필요가 있을 때마다 회복될 수 있다. 이것은 분석 프로세스가 임의의 소정 타이프페이스에 대해 단지 일회 실행되기 때문에 필요한 시간 소비량을 감소시킨다. 분석 프로세스의 출력은 그후 소정 스케일로 조정된 타이프페이스를 발생하기 위하여 수평, 수직 및 사선 조정 프로세스와 관련하여 사용될 수 있다. 만약 타이프페이스가 다른 스케일로 조정되어야 할 경우 분석 프로세스로부터의 동일한 출력은 회복되며 다시 수평, 수직 및 사선 조정 프로세스와 함께 사용될 수 있으며 그 스케일로 조정된 타이프페이스를 발생한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

디지탈 타이프페이스의 문자를 표시하기 위한 표시부를 포함하는 컴퓨터 시스템에 있어, 디지탈 타이프페이스는 특정의 스케일로 형성되며, 디지탈 타이프페이스의 각 문자가 X-Y 좌표쌍으로 구성되는 제어점을 사용하는 포맷으로 기술되는 디지탈 타이프페이스의 시각열화성을 최소화하기 위한 방법에 있어서: X-Y 좌표쌍으로 구성되는 다수의 프레임점으로 표시되는 프레임을 각 문자에 대하여 상기 제어점으로부터 형성하는 단계; 각 문자를 구성하며, 다수의 프레임점으로 형성되고, X스트로크로 인식되는 수직스트로크를 결정하는 단계; 각 문자를 구성하며, 다수의 프레임점으로 형성되고, Y스트로크로 인식되는 수평스트로크를 결정하는 단계; X 스트로크를 나타내는 타이프페이스의 각 문자에 대하여 프레임점의 X좌표를 조정하며, 상기 X 스트로크는 수직방향을 향하면서 문자에 대한 시각중요도의 순서로 그 우선순위가 부여되고, 저우선순위 스트로크의 조정량이 고우선순위 스트로크에 종속되는 우선순위방식에 따라 조정되며, 상기 조정에 의해 X스트로크의 두께가 정렬되고, 문자의 폭이 보존되도록 하는 단계; 문자의 폭과 조정된 X스트로크의 두께를 보존하면서 스트로크를 형성하지 않는 프레임점의 X좌표를 조정하는 단계; Y스트로크를 나타내는 타이프페이스의 각 문자에 대하여 프레임점의 Y좌표를 조정하며, 상기 Y스트로크는 수평방향을 향하면서 문자에 대한 시각 중요도의 순서로 우선순위가 부여되고, 저 우선순위 스트로크의 조정량이 고우선 순위 스트로크에 종속되는 우선순위방식에 따라 조정되며, 상기 조정에 의해 타이프페이스 문자의 높이와 Y스트로크의 수평 정렬이 유지되는 단계; 및 문자의 높이 및 조정된 스트로크의 두께와 수평정렬을 보존하면서 스트로크를 형성하지 않는 프레임점의 Y좌표를 조정하는 단계;로 구성됨으로써, 디지탈 타이프페이스 문자의 중요한 시각적 특성이 유지되고 타이프페이스의 시각열화성을 최소로 하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 복수의 제어점에 의하여 형성되며, 사선방향을 향하고, 각 문자를 구성하는 사선스트로크를 결정하는 단계;를 더 포함하고, 사선 스트로크를 나타내는 타이프페이스의 각 문자의 프레임점을 조정하며, 상기 조정에 의해 조정된 X와 Y스트로크의 조정된 두께와 위치가 보존되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

디지탈 타이프페이스의 문자를 표시하기 위한 표시부를 포함하는 컴퓨터 시스템에 있어서, 디지탈 타이프페이스는 특정의 스케일로 형성되며, 타이프페이스의 각 문자의 콘투어가 X-Y좌표쌍으로 구성되는 제어점을 사용하는 포맷으로 기술되고, 적용된 콘투어 법칙에 따라 상기 문자 콘투어가 특정방향을 가지도록 한, 타이프페이스의 문자를 분석하여 중요한 시각성분을 결정하는 방법에 있어서, 상기 방법은 상기 제어점으로부터 각 문자에 대하여 프레임을 형성하고, 각 프레임은 대응하는 문자의 단순한 시각적 표현이며, 상기 프레임은 X-Y좌표쌍으로 구성되는 다수의 프레임점으로 표시되고, 상기 프레임점은 다각형을 형성하며, 그 좌표에 의하여 상기 제어점에 대하여 결정가능한 기하학적 관계를 가지도록 하는 단계; 프레임점이 수평방향의 극단이거나 수직 또는 실질적으로 수직인 프레임측면을 이루는 라인 세그먼트의 끝점일 경우 프레임점의 X좌표를 X마스터 좌표로서 인식하는 단계; 마스터세그먼트가 문자프레임의 일부에 근사하고, 라인세그먼트의 각 끝점이 프레임에서 소정의 수평거리만큼 이격되도록 X마스터좌표에서 일정거리만큼 상하방향으로 연장되는 수직라인세그먼트로 상기 마스터세그먼트가 정의되는 X마스터 세그먼트를 형성하는 단계; 마스터세그먼트의 방향이 세그먼트가 근사하는 프레임 방향에 대응하고, 프레임 방향

은 적용된 콘투어규칙에 따르도록 각 X마스터세그먼트의 방향을 인식하는 단계; 세그먼트가 상향하는 것으로 인식될 경우 인(in) 칼라를 가지는 것으로 상기 X 마스터 세그먼트를 인식하는 단계; 세그먼트가 하향하는 것으로 인식될 경우 아웃(out)칼라를 갖는 것으로 상기 X마스터 세그먼트를 인식하는 단계; 2인접 세그먼트가 수직으로 겹치고 좌측 세그먼트가 인 칼라를 갖고 우측 세그먼트가 아웃 칼라를 가지는 경우 X마스터세그먼트쌍을 X스트로크로 인식하며, 상기 세그먼트가 소정거리만큼 수직으로 겹쳐서 이 수직겹침량의 길이 및 세그먼트간 거리의 비율이 세그먼트를 시각적으로 인식하여 표시하는 소정의 양보다 크도록 되는 단계; 프레임점이 수직방향의 극단이거나 수평 또는 실질적으로 수평인 프레임측면을 이루는 라인 세그먼트의 한 끝점인 경우 프레임점의 Y좌표를 Y마스터 좌표로 인식하는 단계; Y마스터세그먼트가 문자프레임의 일부에 근사하고, 라인세그먼트의 각 끝점이 프레임에서 소정의 수직거리만큼 이격되도록 Y마스터좌표에서 일정거리만큼 좌우 방향으로 연장되는 수평라인세그먼트로 상기 마스터세그먼트가 정의되는 Y마스터 세그먼트를 형성하는 단계; Y마스터세그먼트의 방향이 세그먼트가 근사하는 프레임 방향에 대응하고, 프레임 방향은 적용된 콘투어 규칙에 따르도록 각 Y마스터세그먼트의 방향을 인식하는 단계; 세그먼트가 좌향하는 것으로 인식될 경우 인 칼라를 가지는 것으로 상기 Y마스터 세그먼트를 인식하는 단계; 세그먼트가 우향하는 것으로 인식될 경우 아웃 칼라를 가지는 것으로 상기 Y마스터 세그먼트를 인식하는 단계; 및 2인접 세그먼트가 수평으로 겹치고 상부 세그먼트가 인 칼라를 갖고 하부 세그먼트가 아웃 칼라를 가지는 경우 Y마스터세그먼트쌍을 Y스트로크로 인식하며, 상기 세그먼트가 소정거리만큼 수평으로 겹쳐서 수평겹침량의 길이 및 세그먼트간 거리의 비율이 세그먼트를 시각적으로 인식하여 표시하는 소정의 양 보다 크도록 되는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

디지탈 타이프페이스의 문자를 표시하기 위한 표시부를 포함하는 컴퓨터 시스템에 있어서, 디지탈 타이프페이스의 적어도 하나의 문자를 수평방향으로 조정하기 위한 방법으로, 상기 방법은, 스트로크의 길이비 및 두께가 강스트로크를 나타내는 소정량보다 클때 X스트로크를 강 X스트로크로 인식하며, 상기 X스트로크는 문자를 표시하는 프레임점의 X 좌표에 대하여 문자의 주요시각요소를 나타내며, 상기 X스트로크는 상기 프레임점에 의하여 정의되고, 상기 프레임점은 X-Y 좌표를 가지며, 상기 문자는 X-Y좌표를 가지는 복수의 제어점에 의하여 정의되고, 상기 프레임점은 다각형을 형성하고, 그 좌표를 기준으로 상기 제어점에 대하여 결정가능한 기하학적 관계를 가지는 단계; 비수평 겹침 강 X스트로크로 이루어지는 길이 순서에 따라 우선순위가 부여된 문자의 고 우선순위 시각성분을 표시하는 X메인 스트리트를 구성하는 단계; 타이프페이스의 전체스트로크에 대하여 타이프페이스의 X스트로크의 두께를 전반적으로 조정하여 X스트로크의 두께를 정렬하는 단계; X메인 스트로크를 이루는 X스트로크의 프레임점의 X좌표를, 타이프페이스의 문자를 구성하는 스트로크 사이의 대칭성과 공간관계를 보존하면서 조정하는 단계; X스트로크 사이에서 생기는 화이트공간을 수평방향으로 조정하고, 상기 화이트 공간은 문자의 전체 폭을 보존하도록 비례적으로 스케일링되고 조정되는 단계; 및 X좌표의 조정량이, 고우선순위로 조정된 X스트로크 및 X메인 스트리트 스트로크 사이의 X화이트 공간에 종속되어 결정되도록, X메인 스트리트상에 있지 않은 X스트로크의 프레임점의 X좌표를 조정하는 단계;로 구성되며, 문자의 폭과 그 타이프페이스 문자의 스트로크 사이의 대칭성과 공간관계가 유지되는 것을 특징으로 하는 디지탈 타이프페이스의 적어도 일문자를 수평방향으로 조정하는 방법.

청구항 5

디지탈 타이프페이스의 문자를 표시하기 위한 표시부를 포함하는 컴퓨터 시스템에 있어서, 디지탈 타이프페이스의 적어도 하나의 문자를 수직방향으로 조정하기위한 방법에 있어서, 상기 방법은, 스트로크의 길이비 및 두께가 강스트로크를 나타내는 소정량보다 클때 Y스트로크를 강 Y스트로크로 인식하며, 상기 Y스트로크는 문자를 표시하는 프레임점의 Y 좌표에 대하여 문자의 주요시각요소를 나타내며, 상기 Y스트로크는 상기 프레임점에 의하여 정의되고, 상기 프레임점은 X-Y 좌표를 가지며, 상기 문자는 X-Y좌표를 가지는 복수의 제어점에 의하여 정의되고, 상기 프레임점은 다각형을 형성하고, 그 좌표를 기준으로 상기 제어점에 대하여 결정가능한 기하학적 관계를 가지도록 하는 단계; 비수직 겹침 강 Y스트로크로 이루어지는, 길이순서에 따라 우선순위가 부여된 문자의 고우선순위 시각성분을 표시하는 Y메인 스트리트를 구성하는 단계; 타이프페이스의 전체 스트로크에 대하여 타이프페이스의 Y스트로크의 두께를 전반적으로 조정하여 Y스트로크의 두께를 정렬하는 단계; 2연속된 Y좌표값이 소정거리이상 떨어져 있지 않는 타이프페이스 문자상단의 연속한 Y좌표값의 집합으로 구성되는 적어도 하나의 상단 클러스터를 형성하는 단계; 2연속된 Y좌표값이 소정거리이상 떨어져 있지 않는 타이프페이스 문자하단의 연속한 Y좌표값의 집합으로 구성되는 적어도 하나의 하단 클러스터를 형성하는 단계; 각 클러스터를 구성하는 극단(extreme)의 수에 따라 클러스터의 중요도를 결정하는 방식으로 중요 상부 클러스터 및 중요 하부 클러스터를 결정하는 단계; 동일한 타입의 중요 클러스터의 Y좌표 범위내에 있으며, 블랙콘벡스인 적어도 하나의 세그먼트로 구성되는 Y메인 스트리트 스트로크를 인식하는 단계; 세그먼트의 Y좌표가 타이프페이스 문자의 다른 세그먼트의 가장 가까운 Y좌표와 수평으로 정렬되는 Y정렬 프로세스에 의해, 동일한 타입의 중요 클러스터내에 있으며, 블랙콘벡스인 세그먼트의 Y좌표를 조정하는 단계; Y메인 스트리트 스트로크의 1세그먼트가 Y정렬 프로세스에 의해 조정되었을 경우 그 스트로크의 두께에 따라 다른 세그먼트의 Y좌표를 조정하는 단계; Y 메인 스트리트 스트로크 사이의 Y화이트 공간을 그 문자의 높이를 보존하면서 조정하는 단계; Y정렬 프로세스에 따라 조정되지 않은 Y메인 스트리트 스트로크의 Y좌표를 조정된 Y메인 스트리트 스트로크에 대하여 상대적으로 조정하는 단계; 동일한 타입의 중요 클러스터의 Y좌표 범위내에 있으며, 블랙콘벡스인 적어도 하나의 세그먼트로 구성되는 Y메인 스트리트 상에 있지 않는 Y스트로크를 인식하는 단계; 세그먼트의 Y좌표가 타이프페이스 문자의 다른 세그먼트의 가장 가까운 Y좌표와 수평으로 정렬되는 Y정렬 프로세스에 의해 동일한 타입의 중요 클러스터내에 있으며, 블랙 콘벡스인 세그먼트의 Y좌표를 조정하는 단계; 메인 스트리트 상에 있지 않는 Y스트로크의 세그먼트가 Y정렬 프로세스에 의해 조정되었을 경우 그 스트로크의 두께에 따라 다른 세그먼트의 Y좌표를 조정하는 단계; 조정된 Y메인 스트리트 스트로크에 대하여 상대적으로 나머지 조정되지 않은 스트로크의 Y좌표를 조정하는 단계; 동일한 타입의 중요 클러스터의 Y좌표 범위내에 있으며, 블랙 콘벡스인 적어도 하나의 세그먼트로 구성되는 스트로크를 형성하지 않는 Y세그먼트를 인식하는 단계; 세그먼트의 Y좌표가 타이프페이스 문자의 다른 세그먼트의 가장 가까운 Y좌표와 수평으로 정렬되는 Y정렬 프로세스에 의해 블랙 콘벡스이고 동일한 타입의 중요 클러스터내에 있는 세그먼트의 Y좌표를 조정하는 단계; 및 조정된 Y메인 스트리트 스트로크에 대하여 상대

적으로 나머지 미조정 세그먼트의 Y좌표를 조정하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 디지탈 타이프페이스의 문자를 수직방향으로 조정하는 방법.

청구항 6

디지탈 타이프페이스의 문자를 표시하는 표시부를 포함하는 컴퓨터 시스템에 있어서, Y정렬 프로세스에 의해 디지탈 타이프페이스내의 문자를 조정하는 방법으로, 상기 방법은, 연속하는 두 Y좌표값이 소정의 이격거리보다 크지 않은 타이프페이스 문자의 상단부의 연속하는 Y좌표값의 집합으로 구성되는 적어도 하나의 상단 클러스터를 형성하며, 상기 문자는 프레임점의 Y좌표치에서 Y세그먼트로 참조되는 수평세그먼트를 형성하는 프레임점을 가지는 프레임에 의하여 표시되고, 상기 Y세그먼트는 문자의 시각요소 및 프레임의 개략부를 표시하며, 문자의 상기 Y세그먼트는 세그먼트가 근사하는 프레임 방향에 따른 방향을 가지며, 상기 프레임점은 X-Y좌표쌍을 가지고, 상기 각 문자는 X-Y좌표쌍을 가지는 복수의 제어점에 의하여 정의되며, 각 문자의 프레임의 상기 프레임점들은 다각형을 형성하며 그 좌표에 의하여 문자의 상기 제어점에 대하여 결정가능한 기하학적 관계를 가지는 단계; 2연속된 Y좌표값이 소정거리이상 떨어져 있지 않는 타이프페이스 문자의 하단의 연속한 Y좌표값의 집합으로 구성되는 적어도 하나의 하단 클러스터를 형성하는 단계; 각 클러스터를 구성하는 극단의 수에 따라 클러스터의 중요도를 결정하는 방식으로 중요 상부 클러스터 및 중요 하부 클러스터를 결정하는 단계; 동일한 타입의 중요 클러스터의 Y좌표 범위내에 있으며, 블랙 콘벡스인 Y세그먼트를 인식하고, 그 세그먼트의 타입이 세그먼트의 방향에 따르도록 하는 단계; 및 동일한 타입의 중요 클러스터내에 있으며, 블랙 콘벡스인 세그먼트의 Y좌표를 조정하는 단계;로 구성되며, 상기 조정방법은; 세그먼트가 내부에 있는 중요 클러스터의 중요 Y 좌표(YIMPT)를 결정하며, 상기 YIMPT는 클러스터가 상부극단으로 이루어진 경우에는 그 클러스터의 상단 Y좌표이고, 그 클러스터가 하부극단으로 이루어진 경우에는 그 클러스터의 하단 Y좌표이도록 하는 단계; YIMPT를 가장 근접한 그리드 위치로 조정하는 단계; YIMPT와 조정될 세그먼트 사이의 거리를 그리드의 증가값과 동일하게 조정하는 단계; 및 세그먼트의 Y좌표값을 그 세그먼트의 Y좌표값이 YIMPT이상일 경우 YIMPT와 거리의 조정된 값을 합한 것과 동일하게 조정하고, 그 세그먼트의 Y좌표값이 YIMPT보다 작을 경우 YIMPT와 거리의 조정된 값을 뺀것과 동일하게 세그먼트의 Y 좌표값을 조정하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 Y 정렬 프로세스에 의해 디지탈 타이프페이스의 문자를 조정하는 방법.

청구항 7

디지탈 타이프페이스의 문자를 표시하기 위한 표시부를 포함하는 컴퓨터 시스템에 있어서, 디지탈타이프페이스 문자의 판독용이성을 향상시키기 위한 방법으로, 상기 방법은 경사에 따라 모든 사선세그먼트를 정렬하며, 상기 사선 세그먼트는 문자를 나타내는 프레임의 프레임점에 의하여 형성되고, 상기 프레임점은 X-Y좌표쌍을 가지며, 상기 각 문자는 X-Y좌표쌍을 구비한 복수의 제어점에 의하여 정의되며, 각 문자의 상기 프레임점은 다각형을 형성하며 그 좌표에 의하여 문자의 상기 제어점에 대하여 결정가능한 기하학적 관계를 가지는 단계; 비교적 근접한 각을 갖는 사선 세그먼트 그룹을 형성하는 단계; 사선 세그먼트가 수직이 되도록 그룹의 평균 기울기의 보수만큼 사선 세그먼트의 각 그룹을 회전시키는 단계; 두 세그먼트가 서로 대향하는 방향으로 수직으로 겹치며, 수직겹침의 길이와 세그먼트 사이의 길이에 대한 비율이 스트로크의 시각적 인식을 나타내는 소정량 보다 클때 사선 마스터 세그먼트쌍을 사선 스트로크로서 인식하는 단계; 조정전에 동일하거나 실질적으로 동일한 두께를 가졌던 수평 또는 수직 스트로크의 조정된 두께에 따라 사선 스트로크의 두께를 조정하는 단계; 및 인접 스트로크의 세그먼트를 따라 프레임점을 변위시킴에 의해 인접 스트로크의 두께가 보존되는 방식으로 사선 스트로크의 조정된 두께에 대응하도록 사선 스트로크의 프레임점을 조정하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 디지탈타이프페이스의 판독용이성을 향상시키기 위한 방법.

청구항 8

디지탈 타이프페이스의 문자를 표시하기 위한 표시부를 포함하는 컴퓨터에 있어서, 주어진 스케일에서 디지탈 타이프페이스내의 선택된 오프-그리드 좌표 및 오프-그리드 거리를 스케일하기 위한 방법으로, 상기 방법은 스케일될 선택된 n개의 오프그리드 좌표 및 오프그리드 거리값을 오름차순으로 제1인덱스어레이에 저장하는 단계; 제1 어레이에 저장된 값의 스케일될 값의 순서를 정의하는 우선순위를 제1 어레이에 대응하는 제2 인덱스 어레이에 저장하는 단계; 최소값의 우선순위를 최고 우선순위로 설정하는 단계; 제1 어레이에 대응하는 제3 인덱스 어레이에, 현재의 인덱스 어레이 요소 바로 밑의 우선순위를 갖는 제1 어레이 요소의 인덱스를 저장하는 단계; 스케일 인자만큼 증배되고 가장 근접한 그리드 위치로 라운딩되도록 최소값을 스케일하는 단계; 제3 어레이에 저장된 인덱스로부터 스케일될 다음 값을 결정하는 단계; 및 우선순위 순으로 나머지 값을 스케일링하는 단계로 구성되며, 이 스케일링 방법은 스케일링될 현재값보다 작은 스케일링된 최대값을 결정하는 단계; 스케일링될 현재값보다 큰 스케일링된 최소값을 결정하는 단계; 스케일링될 현재값보다 더 큰 값이 없을때 다음식에 따라 스케일링된 현재값을 계산하는 단계;

$$A[m] + R((V[k]-V[m]) * S)$$

(여기서, A[m]은 스케일링될 현재값보다 작은 스케일링된 최대값의 조정치이고, R은 그 값을 가장 근접한 그리드 위치로 라운딩하는 함수이며, V[k]는 조정될 값이고, V[m]은 스케일링될 현재값보다 작은 스케일링된 최대값의 원래값이고, S는 스케일이다); 및 스케일링될 현재값보다 더 큰 값이 있는 경우 다음식에 따라 스케일링된 현재값을 계산하는 단계:

$$A[m]+R((A[r]-A[m]) * (V[k]-V[m])/(V[r]-V[m])$$

(여기서 A[m]은 스케일링될 현재값보다 작은 스케일링된 최대값의 조정된 값이고, R은 그 수를 가장 근접한 그리드 위치로 라운딩하는 함수이며, A[r]은 스케일링될 현재값보다 더 큰 스케일된 최소값이며, V[k]는 조정될 값이고, V[m]은 스케일링될 현재값보다 작은 스케일링된 최대값의 원래값이며, V[r]은 스케일링될 현재값보다 큰 스케일링된 최소값의 원래값이고 S는 스케일이다);로 구성되는 것을 특징으로

하는 스케일 방법.

청구항 9

디지탈 타이프페이스의 문자를 표시하기 위한 표시부를 포함하는 컴퓨터 시스템에 있어서, 타이프페이스는 특정스케일로 생성되고, 타이프페이스의 각 문자는 X-Y좌표쌍으로 구성되는 제어점을 사용하여 포맷에 의해 표시되며, 타이프페이스 문자의 시각열화성을 최소화하는 방법을 실행하기 위한 장치에 있어서, 상기 장치는, 상기 제어점으로부터 각 문자의 프레임을 형성하기 위하여 프로그램루틴을 실행하는 수단과, 상기 프레임이 X-Y좌표쌍으로 구성되는 복수의 프레임점에 의해 표시되며, 상기 프레임점은 상기 좌표를 기준으로 상기 제어점에 대하여 결정가능한 기하학적 관계를 가지는 다각형을 형성하는 것; 각 문자를 구성하는 수직스트로크를 결정하기 위하여 프로그램루틴을 실행하는 수단과, 상기 스트로크가 복수의 프레임점에 의하여 형성되며, X스트로크로써 인식되는 것; 각 문자를 구성하는 수평스트로크를 결정하기 위하여 프로그램루틴을 실행하는 수단과, 상기 스트로크가 복수의 프레임점에 의하여 형성되며, Y스트로크로써 인식되는 것; X스트로크를 나타내는 타이프페이스의 각 문자에 대한 프레임점의 X좌표를 조정하기 위하여 프로그램루틴을 실행하는 수단과, 상기 X스트로크는 수직방향을 향하며 문자에 대한 시각상의 중요도에 따라 우선순위가 부여되고, 상기 스트로크는 후순위 스트로크의 조정량이 선순위 스트로크에 의해 종속되는 방식으로 우선순위에 따라 조정되며, 상기 조정에 의해 문자의 폭을 보존하면서 X스트로크의 두께를 조절하는 것; 스트로크를 형성하지 않는 프레임점의 X좌표를 조정하기 위하여 프로그램루틴을 실행하는 수단과, 상기 조정은 문자폭 및 조정된 X스트로크의 두께를 보존할 필요성에 종속되는 것; Y스트로크를 나타내는 타이프페이스의 각 문자에 대한 프레임점의 Y좌표를 조정하기 위하여 프로그램루틴을 실행하는 수단과, 상기 Y스트로크는 수평방향을 향하며 문자에 대한 시각상의 중요도에 따라 우선순위가 부여되며, 상기 스트로크는 후순위스트로크의 조정량이 선순위스트로크에 의해 종속되는 방식으로 그 우선순위에 따라 조정되며, 상기 조정이 타이프페이스 문자의 높이 및 Y스트로크의 수평정렬을 보존하는 것; 및 스트로크를 형성하지 않는 프레임점의 Y좌표를 조정하기 위하여 프로그램루틴을 실행하는 수단과, 상기 조정은 문자높이 및 조정된 스트로크의 두께와 수평정렬을 보존할 필요성에 종속되는 것;으로 구성되어 타이프페이스 문자의 주요 시각 특성이 유지되어 타이프페이스의 시각열화성을 최소화하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10

디지탈타이프페이스의 문자를 표시하기 위한 표시부를 포함하는 컴퓨터 시스템에 있어서, 타이프페이스의 각 문자는 X-Y좌표쌍으로 구성되는 제어점을 사용하는 포맷에 의해 표시되며, 제어점 좌표를 마스터 좌표군 및 슬레이브 좌표군으로 분류하는 방법에 있어서, 상기 방법은 상기 제어점으로부터 각 문자용의 프레임을 형성하고, 각 프레임은 대응문자를 시각적으로 간략하게 표시하며, 상기 프레임은 X-Y좌표쌍으로 구성된 복수개의 프레임점에 의하여 표시되고, 상기 프레임점은 다각형을 형성하고, 그 좌표에 근거하여 상기 제어점에 대하여 결정가능한 기하학적 관계를 가지는 단계; 프레임점이 수평방향의 단부에 있거나 프레임점이 프레임의 수직 또는 실질적으로 수직인 측면인 라인세그먼트의 끝점일 경우 프레임점의 X좌표를 마스터 X좌표로 인식하는 단계; 마스터 X좌표가 아닌 X좌표를 슬레이브 X좌표로 인식하는 단계; 로 구성되어 마스터좌표는 완전한 그리드위치에 위치하도록 조정되며, 슬레이브좌표는 조정된 마스터좌표에 비례하여 조정되는 것을 특징으로하는 방법.

청구항 11

디지탈타이프페이스의 문자를 표시하기 위한 표시부를 포함하는 컴퓨터 시스템에 있어서, 타이프페이스의 각 문자는 X-Y좌표쌍으로 구성되는 제어점을 사용하는 포맷에 의해 표시되며, 제어점 좌표를 마스터 좌표군 및 슬레이브 좌표군으로 분류하는 방법에 있어서, 상기 방법은 상기 제어점으로부터 각 문자용의 프레임을 형성하고, 각 프레임은 대응문자를 시각적으로 간략하게 표시하며, 상기 프레임은 X-Y좌표쌍으로 구성된 복수개의 프레임점에 의하여 표시되고, 상기 프레임점은 다각형을 형성하고, 그 좌표에 근거하여 상기 제어점에 대하여 결정가능한 기하학적 관계를 가지는 단계; 프레임점이 수직방향의 단부에 있거나 프레임점이 프레임의 수평 또는 실질적으로 수평인 측면인 라인세그먼트의 끝점일 경우 프레임점의 Y좌표를 마스터 Y 좌표로 인식하는 단계; 마스터 Y좌표가 아닌 Y좌표를 슬레이브 Y좌표로 인식하는 단계;로 구성되어 마스터좌표는 완전한 그리드위치에 위치하도록 조정되며, 슬레이브 좌표는 조정된 마스터좌표에 비례하여 조정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

디지탈타이프페이스의 문자를 표시하기 위한 표시부를 포함하는 컴퓨터 시스템에 있어서, 타이프페이스의 각 문자의 콘투어는 X-Y좌표쌍으로 구성되는 제어점을 이용하는 포맷으로 표시되며, 상기 문자콘투어는 그 적용된 콘투어 규칙에 따른 특정 방향을 가지는, 타이프페이스의 문자를 분석하고 주요시각 성분을 결정하는 방법을 실행하기 위한 장치에 있어서, 상기 장치는, 상기 제어점으로부터 각 문자의 프레임을 형성하는 프로그램루틴을 실행시키는 수단과, 각 프레임이 대응문자를 시각적으로 간략하게 표시하며, 상기 프레임은 X-Y좌표쌍으로 구성되는 복수의 프레임점에 의하여 표시되고, 상기 프레임점은 다각형을 형성하며 그 좌표에 근거하여 상기 제어점에 대하여 결정가능한 기하학적 관계를 가지는 것; 프레임점이 수평방향의 단부에 있거나 프레임점이 프레임의 수직 또는 실질적으로 수직인 측면인 라인세그먼트의 끝점일 경우 프레임점의 X좌표가 마스터 X좌표로 인식되도록 프로그램루틴을 실행하는 수단; X마스터 세그먼트를 형성하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단과, 상기 마스터 세그먼트는 문자프레임의 부분에 근사하며, 라인세그먼트의 각 끝점이 프레임에서 소정의 수평거리가 되도록 상기 마스터 세그먼트가 일정거리만큼 X마스터 좌표로부터 상하방향으로 연장되는 수직라인세그먼트로 정의되는것; X마스터세그먼트의 방향을 인식하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단과, 마스터 세그먼트의 방향이 세그먼트가 근사하는 프레임 방향에 대응하며, 프레임의 방향은 적용된 콘투어 규칙을 따르는 것; 세그먼트가 상향하는 것으로 인식될때 X마스터세그먼트가 인 컬러를 가지는 것으로 인식되도록 프로그램루틴을 실행하는 수단; 세그먼트가 하향하는 것으로 인식될때 X마스터 세그먼트가 아웃 칼러를 가지는 것으로 인식되도록 프로그램루틴을 실행하는 수단; 두 인접한 세그먼트가 수직으로 겹치고 좌측세그먼트가 in 칼러이며 우측세그먼트가 out칼러이면 X마스터 세그먼트의 쌍을 X스트로크로 인식하도록 프로그램루틴을 실행하는

수단과, 수직으로 겹친부분의 길이 및 세그먼트간의 거리비가 스트로크의 시각적 인식을 나타내는 소정의 양 이상이 되도록 상기 세그먼트들이 수직으로 겹쳐지는 것; 프레임점이 수직방향의 단부에 있거나 프레임점이 프레임의 수평 또는 실질적으로 수평인 측면인 라인세그먼트의 끝점일 경우 프레임점의 Y좌표를 Y마스터 좌표로 인식하도록 프로그램루틴을 실행시키는 수단; Y마스터세그먼트를 형성하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단과, 상기 Y마스터 세그먼트는 문자프레임의 일부분에 근사하며, 라인세그먼트의 각 끝점이 프레임에서 소정의 수직방향이도록 상기 마스터세그먼트가 Y마스터 좌표로부터 좌우방향으로 연장되는 수평 라인세그먼트로 정의되는것; Y마스터 세그먼트의 방향을 인식하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단과, 마스터 세그먼트의 방향은 세그먼트가 근사하는 프레임의 방향에 대응하며, 프레임방향은 그 적용된 콘투어규칙을 따르는 것; 세그먼트가 좌향하는 것으로 인식할때 상기 Y마스터 세그먼트가 인칼러를 가지는 것으로 인식하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단; 세그먼트가 우향하는 것으로 인식할때 상기 Y마스터 세그먼트가 아웃칼러를 가지는 것으로 인식하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단, 및 두인접 세그먼트가 수평으로 겹치고 상부 세그먼트가 인칼러이며 하부세그먼트가 아웃칼러인 경우 Y마스터세그먼트 쌍을 Y스트로크로 인식하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단으로 구성되며, 겹친 길이 및 세그먼트간 거리의 비율이 스트로크의 시각적 인식을 나타내는 소정의 양 이상이 되도록 상기 세그먼트가 일정거리만큼 수평으로 겹치는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13

디지탈타이프페이스의 문자를 표시하기 위한 표시부를 포함하는 컴퓨터 시스템에 있어서, 타이프페이스의 각 문자는 X-Y좌표쌍으로 구성되는 제어점을 사용하는 포맷에 의해 표시되며, 제어점 좌표를 마스터 좌표군 및 슬레이브 좌표군으로 분류하는 방법을 실행하기 위한 장치에 있어서, 상기 장치는 상기 제어점으로부터 각 프레임이 대응문자를 시각적으로 간략하게 표시하는 각 문자용의 프레임을 형성하는 프로그램루틴을 실행하기 위한 수단과, 상기 프레임은 X-Y좌표쌍으로 구성된 복수개의 프레임점에 의하여 표시되고, 상기 프레임점은 다각형을 형성하며, 그 좌표에 근거하여 상기 제어점에 대하여 결정가능한 기하학적 관계를 가지는 것; 프레임점이 수평방향의 단부에 있거나 프레임점이 프레임의 수직 또는 실질적으로 수직인 측면인 라인세그먼트의 끝점일 경우 프레임점의 X좌표를 X마스터좌표로 인식하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단; 및 X마스터좌표로 인식되지 않은 프레임점의 X좌표를 X슬레이브 좌표로 인식하도록 프로그램 루틴을 실행하는 수단;으로 구성되어 마스터좌표는 완전한 그리드위치에 위치하도록 조정되며, 슬레이브좌표는 조정된 주좌표에 비례하여 조정되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14

디지탈타이프페이스의 문자를 표시하기 위한 표시부를 포함하는 컴퓨터 시스템에 있어서, 타이프페이스의 각 문자는 X-Y좌표쌍으로 구성되는 제어점을 사용하는 포맷에 의해 표시되며, 제어점 좌표를 마스터 좌표군 및 슬레이브 좌표군으로 분류하는 방법을 실행하기 위한 장치에 있어서, 상기 장치는 상기 제어점으로부터 각 프레임이 대응문자를 시각적으로 간략하게 표시하는 각 문자용의 프레임을 형성하는 프로그램루틴을 실행하기 위한 수단과, 상기 프레임은 X-Y좌표쌍으로 구성된 복수개의 프레임점에 의하여 표시되고, 상기 프레임점은 다각형을 형성하며, 그 좌표에 근거하여 상기 제어점에 대하여 결정가능한 기하학적 관계를 가지는 것; 프레임점이 수직방향의 단부에 있거나 프레임점이 프레임의 수평 또는 실질적으로 수평인 측면인 라인세그먼트의 끝점일 경우 프레임점의 Y좌표를 Y마스터 좌표로 인식하는 것; 및 Y마스터 좌표로 인식되지 않은 프레임점의 Y좌표를 Y슬레이브 좌표로 인식하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단;으로 구성되어 마스터좌표는 완전한 그리드위치에 위치하도록 조정되며, 슬레이브좌표는 조정된 마스터좌표에 따라 비례하여 조정되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 15

디지탈타이프페이스의 문자를 표시하기 위한 표시부를 포함하는 컴퓨터 시스템에 있어서, 디지탈타이프페이스의 적어도 한 문자를 수평방향으로 조정하기 위한 장치로서, 상기 장치는 스트로크의 길이 및 스트로크의 두께의 비율이 강스트로크를 나타내는 소정양 이상일 경우 X스트로크를 강 X스트로크로 인식하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단과, 상기 X스트로크는 문자를 나타내는 프레임의 프레임점들의 X좌표에 대하여 문자의 주요 시각적 특성을 표시하고, 상기 X스트로크는 상기 프레임점에 의하여 규정되며, 상기 프레임점은 X-Y좌표를 가지고, 상기 문자는 X-Y좌표를 갖는 복수의 제어점에 의하여 정의되며, 상기 프레임점은 다각형을 형성하여 그 좌표를 기준으로 상기 제어점에 대하여 결정가능한 기하학적 관계를 가지는 것; 길이순으로 우선순위가 부여된 비수평겹침 강X스트로크로 구성되는 X메인스트리트를 구성하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단과, 상기 X메인스트리트는 문자의 고순위 시각성분을 표시하는 것; 타이프페이스의 전 스트로크에 대하여 타이프페이스의 X스트로크의 두께를 전체적으로 조정하여 X스트로크의 두께가 정렬되도록 프로그램루틴을 실행하는 수단; 메인스트리트상의 X스트로크사이에서 생기는 X화이트공간을 수평방향으로 조정하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단과, 상기 화이트공간은 문자의 전체폭을 보존하기 위하여 비례적으로 스케일되고, 조정되는 것; 스트로크 사이에서 조정된 화이트공간에 따라 스트로크의 다른 스트로크에 대한 위치가 결정되도록 X메인 스트리트 스트로크의 좌표를 조정하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단; 및 X좌표의 조정량이 고 우선순위 조정 X스트로크 및 X메인 스트리트 스트로크사이의 X화이트 공간에 의존하면서 X메인 스트리트상에 있지 않은 X스트로크의 프레임점의 X좌표를 조정하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단; 으로 구성되어, 문자의 폭 및 타이프페이스 문자의 스트로크사이의 대칭성 및 공간적 관계가 보존되는것을 특징으로 하는 장치.

청구항 16

디지탈 타이프페이스의 문자를 표시하기위한 표시부를 포함하는 컴퓨터에 있어서, 주어진 스케일에서 디지탈 타이프페이스내의 선택된 오프-그리드 좌표 및 오프-그리드 거리를 스케일링하기 위한 장치로서, 상기 장치는 스케일될 n개의 선택된 오프-그리드 좌표 및 오프-그리드 거리값을 오름차순으로 제1인덱스 어레이에 저장하도록 프로그램 루틴을 실행하는 수단; 제1 어레이에 저장된 값의 스케일될 순서를 규정하는 우선순위를 제1어레이에 대응하는 제2인덱스 어레이에 저장하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단; 최소치의 우선순위를 최고 우선순위로 설정하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단; 제1 어레이에 대응하는 제3 인덱스 어레이에 현재의 인덱스 어레이 요소 바로 밑의 우선순위를 갖는 제1 어레이 요소의 인덱

스를 저장하는 프로그램루틴을 실행하는 수단; 타이프페이스의 스케일만큼 증배되고 가장 근접한 그리드 위치로 라운딩되도록 최소값을 스케일링하는 프로그램루틴을 실행하는 수단; 제3 어레이에 저장된 인덱스로부터 스케일링될 다음 값을 결정하는 프로그램을 실행하기 위한 수단: 및 우선순위 순으로 나머지 값을 스케일링하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단;으로 구성되며, 상기 스케일링 방법은 스케일링될 현재값보다 작은 스케일링된 최대값을 결정하는 프로그램의 실행수단; 스케일링될 현재값보다 더 큰 스케일링된 최소값을 결정하는 프로그램의 실행 수단; 스케일링될 현재값보다 더 큰 값이 없을 경우 다음식에 따라 스케일링된 현재값을 계산하는 프로그램의 실행수단:

$$A[m] + R((V[k]-V[m]) * S)$$

(A[m]은 스케일링될 현재값보다 작은 스케일링된 최대값의 조정값이고, R은 그 값을 가장 근접한 그리드 위치로 라운딩하는 함수이며, V[k]는 조정될 값이고, V[m]은 스케일링될 현재값보다 더 작은 스케일링된 최대값의 원래값이며, S는 타이프페이스의 스케일이다); 및 스케일링될 현재값보다 더 큰 값이 있는 경우 다음식에 따라 스케일링된 현재값을 계산하는 프로그램의 실행수단:

$$A[m]+R((A[r]-A[m]) * (V[k]-V[m])/(V[r]-V[m])$$

(A[m]은 스케일링될 현재값보다 더 작은 스케일링된 최대값의 조정된 값이고, R은 그 값을 가장 근접한 그리드 위치로 라운딩하는 함수이며, A[r]은 스케일링될 현재값보다 더 큰 스케일링된 최소값이며, V[k]는 조정될 값이고, V[m]은 스케일링될 현재값보다 작은 스케일링된 최대값의 원래값이며, V[r]은 스케일링될 현재값보다 더 큰 스케일링된 최소값의 원래값이다); 으로 구성되는 것을 특징으로 하는 스케일링 장치.

청구항 17

디지탈 타이프페이스의 문자를 표시하기 위한 표시부를 포함하는 컴퓨터 시스템에 있어서, 디지탈 타이프페이스의 적어도 하나의 문자를 수직방향으로 조정하기 위한 방법을 실행하는 장치로서, 상기 장치는, 스트로크의 길이 및 두께의 비율이 강스트로크를 나타내는 소정량보다 큰 경우, Y스트로크를 강 Y스트로크로 인식하는 프로그램루틴을 실행하는 수단과, 상기 Y스트로크는 문자를 표시하는 프레임점들의 Y좌표에 대한 문자의 주요시각요소를 나타내며, 상기 스트로크는 두 Y세그먼트로 형성되며, 상기 Y스트로크는 상기 프레임점에 의하여 규정되고, 상기 프레임점은 X-Y 좌표를 가지며, 상기 각각의 문자는 X-Y좌표를 가지는 복수의 제어점에 의하여 규정되고, 상기 프레임점은 다각형을 형성하여, 그 좌표를 기준으로 상기 제어점에 대하여 결정가능한 기하학적 관계를 가지는 것; 길이순으로 우선순위를 가진 비수직 겹침 강Y스트로크로 이루어지며, 문자의 고우선순위 시각요소를 나타내는 Y메인 스트리트를 구성하는 프로그램을 실행하는 수단; 타이프페이스의 스트로크에 대하여 타이프페이스의 Y스트로크의 두께를 전반적으로 조정하여 Y스트로크의 두께를 조절하는 프로그램 루틴을 실행하는 수단; 2연속된 Y좌표값이 소정거리이상 떨어져 있지 않는 문자의 상단의 연속한 Y좌표값의 집합으로 구성되는 적어도 하나의 상단 클러스터를 형성하는 프로그램루틴을 실행하는 수단; 2연속된 Y좌표값이 소정거리이상 떨어져 있지 않는 문자의 하단의 연속한 Y좌표값의 집합으로 구성되는 적어도 하나의 하단 클러스터를 형성하는 프로그램루틴을 실행하는 수단; 각 클러스터를 구성하는 극단의 수에 따라 클러스터의 중요도를 결정하는 방식으로 중요 상부 클러스터 및 중요 하부 클러스터를 결정하는 프로그램루틴을 실행하는 수단; 동일한 타입의 중요 클러스터의 Y좌표 범위내에 있으며, 블럭콘벡스인 적어도 하나의 세그먼트로 구성되는 Y메인 스트리트 스트로크를 인식하는 프로그램 루틴을 실행하는 수단; 세그먼트의 Y좌표가 타이프페이스 문자의 다른 세그먼트의 가장 가까운 Y좌표와 수평으로 정렬되는 Y정렬 프로세스에 의해, 동일한 타입의 중요 클러스터내에 있으며, 블랙콘벡스인 Y메인 스트리트 스트로크의 세그먼트의 Y좌표를 조정하는 프로그램루틴을 실행하는 수단; Y메인 스트리트 스트로크의 한 세그먼트가 Y정렬 프로세스에 의해 조정되는 경우, 그 스트로크의 두께에 따라 다른 세그먼트의 Y좌표를 조정하는 프로그램루틴을 실행하는 수단; Y 메인 스트리트 스트로크 사이의 Y화이트 공간을, 문자의 높이가 보존되는 방식으로 Y화이트 공간을 조정하는 프로그램루틴을 실행하는 수단; Y 정렬 프로세스에 따라 조정되지 않은 Y메인 스트리트 스트로크의 Y좌표를 조정된 Y메인 스트리트 스트로크에 대하여 상대적으로 조정하는 프로그램 루틴을 실행하는 수단; 동일한 타입의 중요 클러스터의 Y좌표 범위내에 있으며, 블랙콘벡스인 적어도 하나의 세그먼트로 구성되는 Y메인 스트리트 상에 있지 않는 Y스트로크를 인식하는 프로그램루틴을 실행하는 수단; 세그먼트의 Y좌표가 타이프페이스 문자의 다른 세그먼트의 가장 가까운 Y좌표와 수평으로 정렬되는 Y정렬 프로세스에 의해 동일한 타입의 중요 클러스터내에 있으며, 블랙콘벡스인 Y메인스트리트상에 있지 않은 Y스트로크의 세그먼트의 Y좌표를 조정하는 프로그램 루틴을 실행하는 수단; 메인 스트리트 상에 있지 않는 Y스트로크의 한 세그먼트가 Y정렬 프로세스에 의해 조정된 경우, 그 스트로크의 두께에 따라 다른 세그먼트의 Y좌표를 조정하는 프로그램 루틴을 실행하는 수단; 조정된 Y메인 스트리트 스트로크에 대하여 상대적으로 나머지 미조정 스트로크의 Y좌표를 조정하는 프로그램 루틴을 실행하는 수단; 동일한 타입의 중요 클러스터의 Y좌표 범위내에 있으며, 블랙콘벡스인 스트로크를 형성하지 않았던 Y세그먼트를 인식하는 프로그램을 실행하는 수단; 세그먼트의 Y좌표가 타이프페이스 문자의 다른 세그먼트의 가장 가까운 Y좌표와 수평으로 정렬되는 Y정렬 프로세스에 의해, 동일한 타입의 중요 클러스터내에 있으며, 블랙콘벡스인 세그먼트의 Y좌표를 조정하는 프로그램 루틴을 실행하는 수단; 및 조정된 Y메인 스트리트 스트로크에 대하여 상대적으로 나머지 미조정 세그먼트의 Y좌표를 조정하는 프로그램루틴을 실행하는 수단; 으로 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 18

디지탈 타이프페이스의 문자를 표시하는 표시부를 포함하는 컴퓨터 시스템에 있어서, Y정렬 프로세스에 의해 디지탈 타이프페이스안의 문자를 조정하는 방법을 실행하기 위한 장치로서, 상기 장치는, 연속하는 두 Y좌표값이 소정의 이격거리보다 크지 않은 타이프페이스의 문자 프레임의 상단프레임점의 연속 Y좌표값의 집합으로 구성되는 적어도 하나의 상단 클러스터를 형성하는 프로그램 루틴을 실행하는 수단과, 상기 프레임점은 프레임점의 Y좌표에서 Y세그먼트로 참조되는 수평세그먼트를 형성하며, 상기 Y세그먼트는

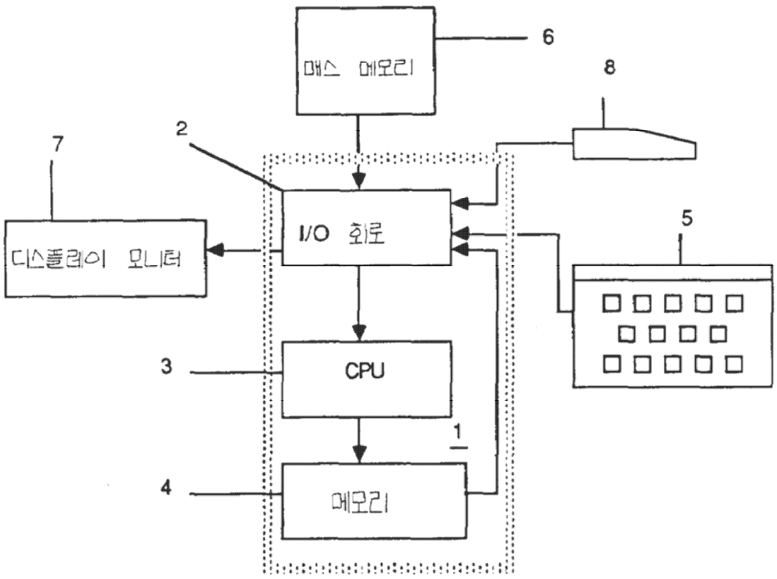
문자의 시각성분을 나타내며, 프레임의 개략부를 표시하고, 상기 Y세그먼트는 세그먼트가 근사하는 프레임 방향에 따른 방향을 가지며, 상기 프레임점은 X-Y좌표쌍을 가지고, 상기 각 문자는 X-Y좌표쌍을 가지는 복수의 제어점에 의하여 규정되며, 문자의 상기 프레임점들은 다각형을 형성하여 그 좌표를 기준으로 상기 제어점에 대하여 결정가능한 기하학적 관계를 가지는 것; 2연속된 Y좌표값이 소정거리이상 떨어져 있지 않는 타이프페이스 문자의 하단의 연속된 Y좌표값의 집합으로 구성되는 적어도 하나의 하단 클러스터를 형성하는 프로그램루틴을 실행하는 수단; 클러스터를 구성하는 극단의 수에 따라 클러스터의 중요도를 결정하는 방식으로 중요 상부 클러스터 및 중요 하부 클러스터를 결정하는 프로그램루틴을 실행하는 수단; 동일한 타입의 중요 클러스터의 Y좌표 범위내에 있으며, 블랙콘벡스인 Y세그먼트를 인식하는 프로그램 루틴을 실행하는 수단과, 세그먼트의 타입이 세그먼트의 방향에 따르는 것; 및 동일한 타입의 중요 클러스터 내에 있으며, 블랙콘벡스인 세그먼트의 Y좌표를 조정하는 프로그램루틴을 실행하는 수단; 으로 구성되며 Y좌표를 조정하기위해 실행되는 상기 프로그램 루틴은 세그먼트가 내부에 있는 중요 클러스터의 중요 Y좌표(YIMPT)를 결정하는 프로그램 서브루틴과, 클러스트가 상부극단으로 이루어지는 경우에는 상기 YIMPT가 클러스터의 상단 Y좌표이며, 클러스터가 하부극단으로 이루어지는 경우에는 상기 YIMPT가 클러스터의 하단 Y좌표인것; YIMPT를 가장 근접한 그리드 위치로 조정하는 프로그램 서브루틴; YIMPT와 조정될 세그먼트 사이의 거리를 그리드의 증가값과 동일하게 조정하는 프로그램 서브루틴; 및 세그먼트의 Y좌표값이 YIMPT 이상일 경우에는 세그먼트의 Y좌표값을 YIMPT 및 거리의 조정된 값을 합한 것과 동일하게 조정하고, 세그먼트의 Y좌표값이 YIMPT 보다 작을 경우에는 YIMPT 및 거리의 조정된 값을 뺀것과 동일하게 조정하는 프로그램 서브루틴; 으로 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 19

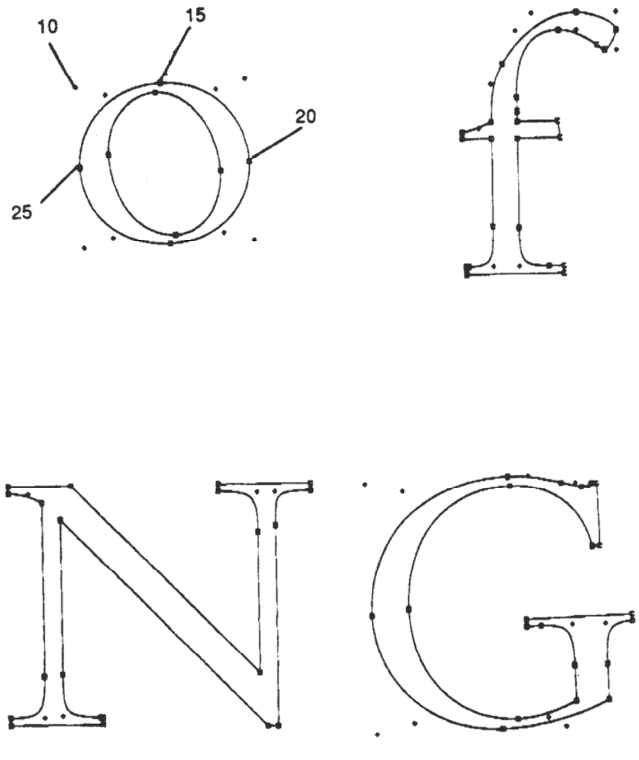
디지탈 타이프페이스의 문자를 표시하기 위한 표시부를 포함하는 컴퓨터 시스템에 있어서, 디지탈페이스의 문자의 판독용이성을 향상시키기 위한 방법의 실행장치로서, 상기 장치는, 경사에 따라 모든 사선세그먼트를 정렬하도록 프로그램루틴을 실행하는 수단과, 상기 사선 세그먼트는 문자를 표시하는 프레임의 프레임점에 의하여 형성되고, 상기 프레임점은 X-Y좌표쌍을 가지며, 상기 각 문자는 X-Y좌표쌍을 구비한 복수의 제어점에 의하여 규정되며, 각 문자의 상기 프레임점들은 다각형을 형성하여 그 좌표를 기준으로 문자의 상기 제어점에 대하여 결정가능한 기하학적 관계를 가지는 것; 비교적 근접한 각을 갖는 사선 세그먼트 그룹을 형성하는 프로그램루틴 실행수단; 사선 세그먼트가 실질적으로 수직이 되도록 그룹의 평균 기울기의 보수만큼 사선 세그먼트의 각 그룹을 회전시키는 프로그램루틴실행수단; 두 세그먼트가 서로 대향하는 방향으로 수직으로 겹치며, 수직겹침의 길이와 세그먼트 사이의 길이의 비율이 스트로크의 시각적 인식을 나타내는 소정량보다 클때 사선 마스터 세그먼트의 쌍을 사선 스트로크로서 인식하는 프로그램루틴실행수단; 및 조정전에 동일하거나 실질적으로 동일한 두께를 가졌던 수평 또는 수직 스트로크의 조정된 두께에 따라 사선 스트로크의 두께를 조정하는 프로그램루틴 실행수단; 및 인접 스트로크의 세그먼트를 따라 프레임점을 변위시킴에 의해 인접 스트로크의 두께가 보존되는 방식으로 사선 스트로크의 조정된 두께에 대응하도록 사선 스트로크의 프레임점을 조정하는 프로그램루틴실행수단; 으로 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

도면

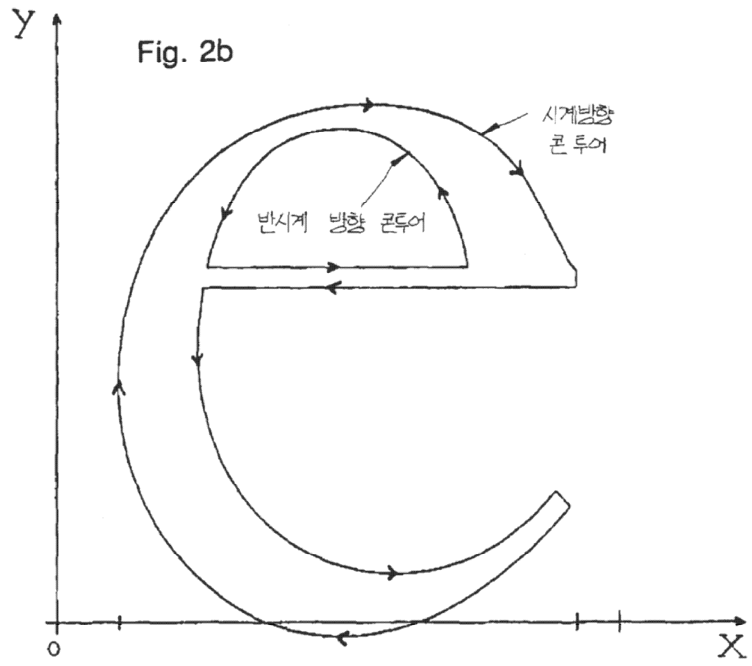
도면1



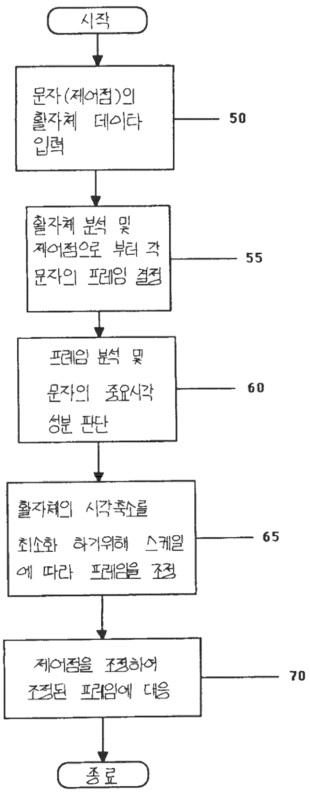
도면2a



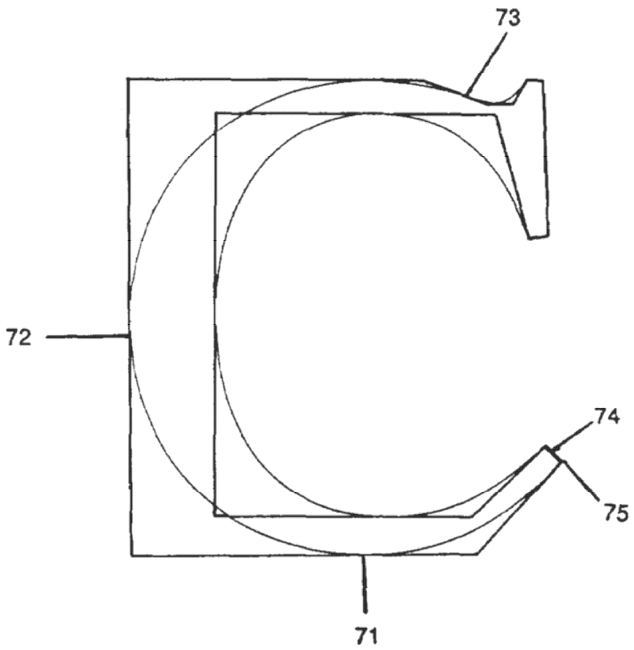
도면2b



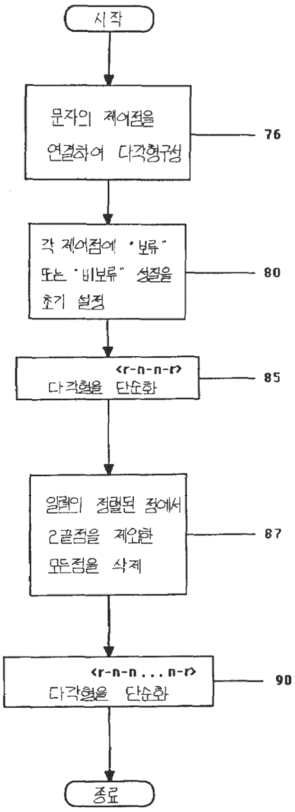
도면3


시작
문자(제어점)의 활자체 데이타 입력
50
활자체 분석 및 제어점으로 부터 각 문자의 프레임 결정
55
프레임 분석 및 문자의 중요시각 성분 판단
60
활자체의 시각족쇄를 최소화 하기위해 스케일에 따라 프레임을 조정
65
제어점을 조정하여 조정된 프레임에 대응
70
종료

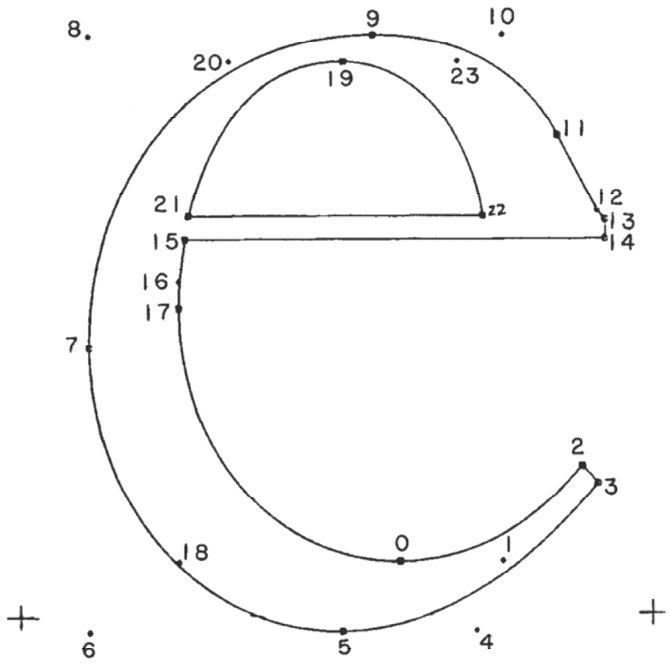
도면4a


73
72
74
75
71

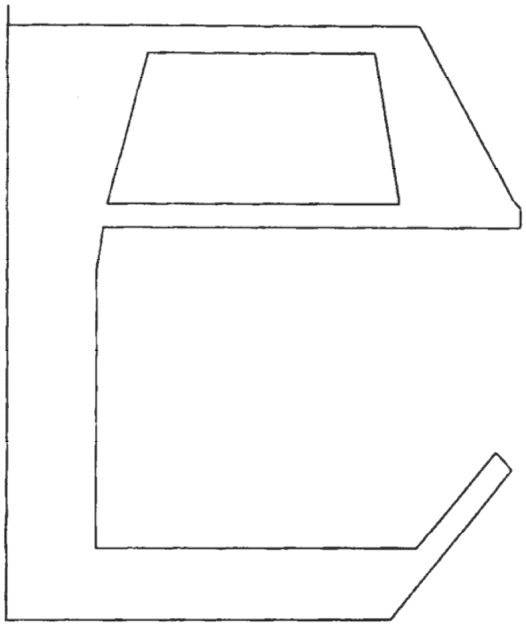
도면4b


시작
문자의 제어점을 연결하여 다각형구성
76
각 제어점에 '보류' 또는 '비보류' 성질을 초기 설정
80
<r-n-n-r> 다각형을 단순화
85
일련의 정렬된 점에서 2끝점을 제외한 모든점을 삭제
87
<r-n-n...n-r> 다각형을 단순화
90
종료

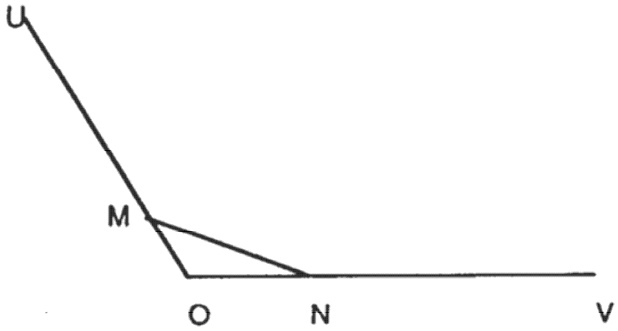
도면5


8
9
10
20
19
23
11
21
22
12
13
15
14
16
17
7
2
3
18
0
1
5
4
6

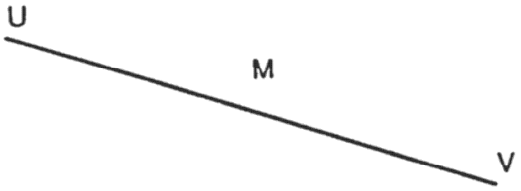
도면6



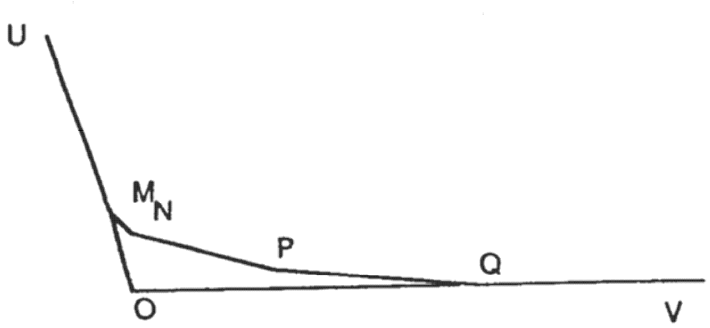
도면7a



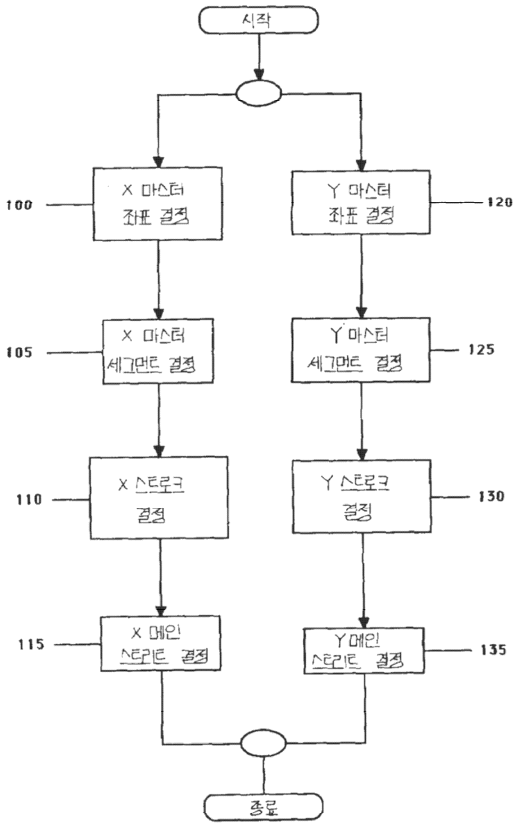
도면7b



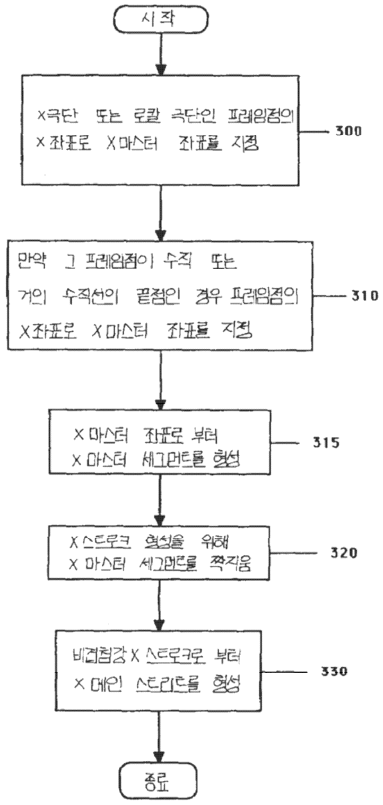
도면7c


U
M
N
P
Q
O
V

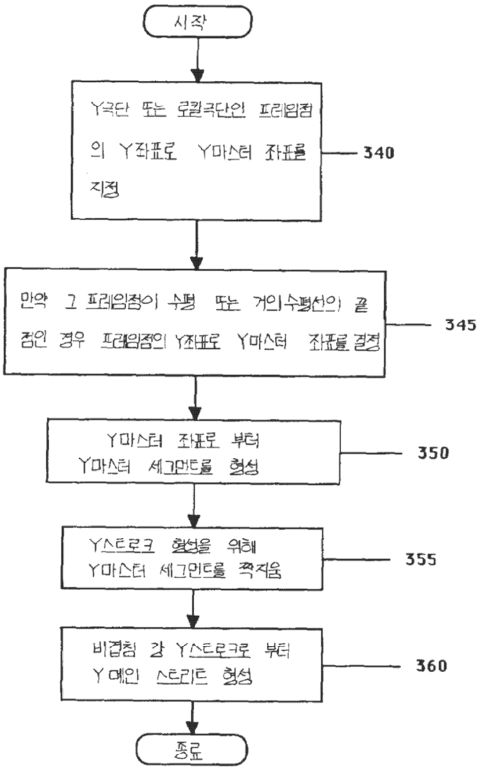
도면8


시작
X 마스터 좌표 결정
100
Y 마스터 좌표 결정
120
X 마스터 세그먼트 결정
105
Y 마스터 세그먼트 결정
125
X 스트로크 결정
110
Y 스트로크 결정
130
X 메인 스트로크 결정
115
Y 메인 스트로크 결정
135
종료

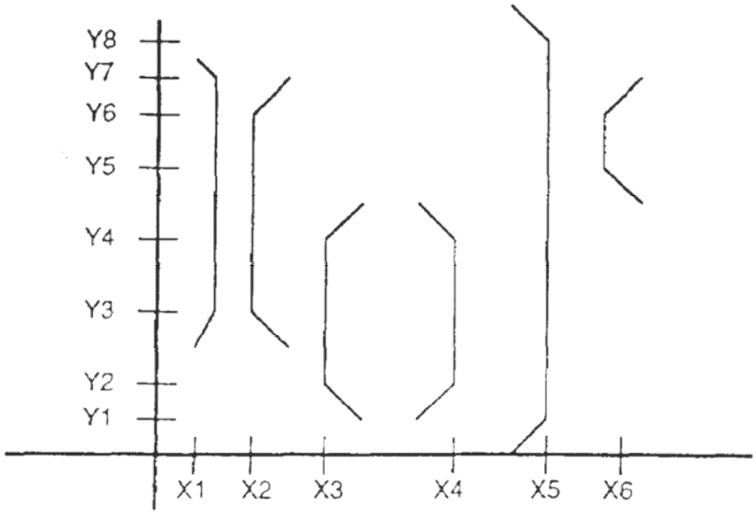
도면9a


시작
X극단 또는 로칼 극단인 프레임점의 X좌표로 X마스터 좌표를 지정
300
만약 그 프레임점이 수직 또는 거의 수직선의 끝점인 경우 프레임점의 X좌표로 X마스터 좌표를 지정
310
X마스터 좌표로 부터 X마스터 세그먼트를 형성
315
X스트로크 형성을 위해 X마스터 세그먼트를 쪽지움
320
비결점간 X스트로크로 부터 X메인 스트리트를 형성
330
종료

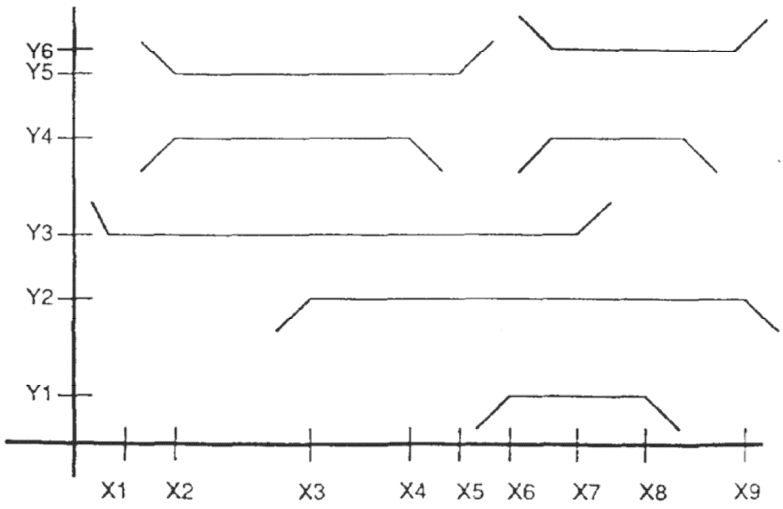
도면9b


시작
Y극단 또는 로칼극단인 프레임점의 Y좌표로 Y마스터 좌표를 지정
340
만약 그 프레임점이 수평 또는 거의수평선의 끝점인 경우 프레임점의 Y좌표로 Y마스터 좌표를 결정
345
Y마스터 좌표로 부터 Y마스터 세그먼트를 형성
350
Y스트로크 형성을 위해 Y마스터 세그먼트를 쪽지움
355
비결점 간 Y스트로크로 부터 Y메인 스트리트 형성
360
종료

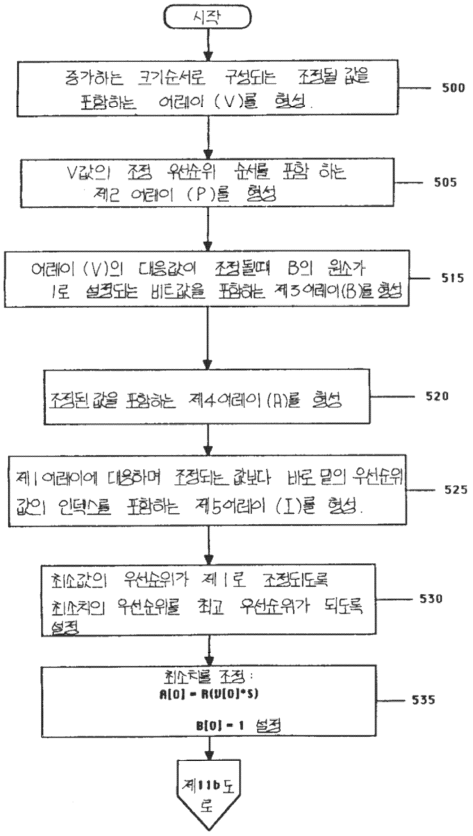
도면10a


Y8
Y7
Y6
Y5
Y4
Y3
Y2
Y1
X1
X2
X3
X4
X5
X6

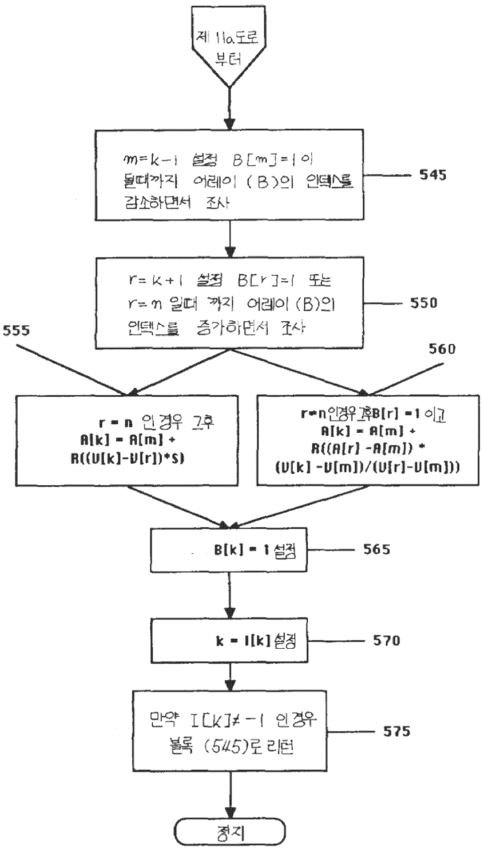
도면10b


Y6
Y5
Y4
Y3
Y2
Y1
X1
X2
X3
X4
X5
X6
X7
X8
X9

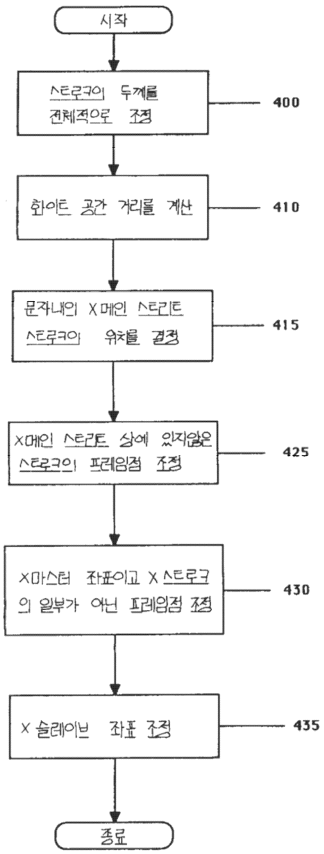
도면11a


시작
증가하는 크기순서로 구성되는 조정될 값을 포함하는 어레이 (V)를 형성.
500
V값의 조정 우선순위 순서를 포함 하는 제2 어레이 (P)를 형성
505
어레이 (V)의 대응값이 조정될때 B의 원소가 1로 설정되는 비트값을 포함하는 제3어레이(B)를 형성
515
조정된 값을 포함하는 제4어레이 (A)를 형성
520
제1어레이에 대응하며 조정되는 값보다 바로 낮의 우선순위 값의 인덱스를 포함하는 제5어레이 (I)를 형성.
525
최소값의 우선순위가 제1로 조정되도록 최소치의 우선순위를 최고 우선순위가 되도록 설정
530
최소치를 조정 :
A[0] = A(V[0]*S)
B[0] = 1 설정
535
제11b도로

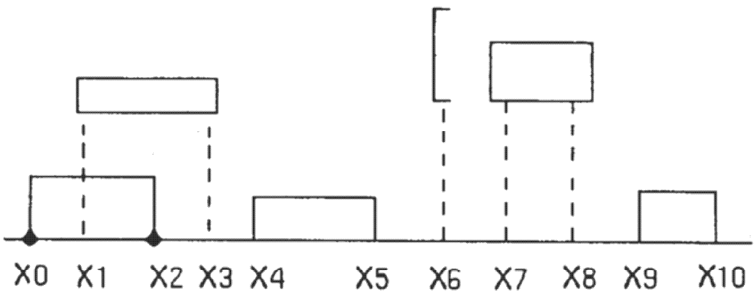
도면11b


제11a도로부터
m=k-1 설정 B[m]=1이 될때까지 어레이 (B)의 인덱스를 감소하면서 조사
545
r=k+1 설정 B[r]=1 또는 r=n 일때 까지 어레이 (B)의 인덱스를 증가하면서 조사
550
555
560
r=n 인 경우 고쳐 A[k] = A[m] + R((V[k]-V[r])*S)
r=n인경우 혹B[r] =1 이고 A[k] = A[m] + R((A[r] -A[m]) * (V[k] -V[m])/(V[r]-V[m]))
B[k] = 1 설정
565
k = I[k] 설정
570
만약 I[k]≠-1 인경우 블록 (545)로 리턴
575
정지

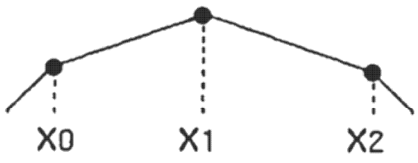
도면12



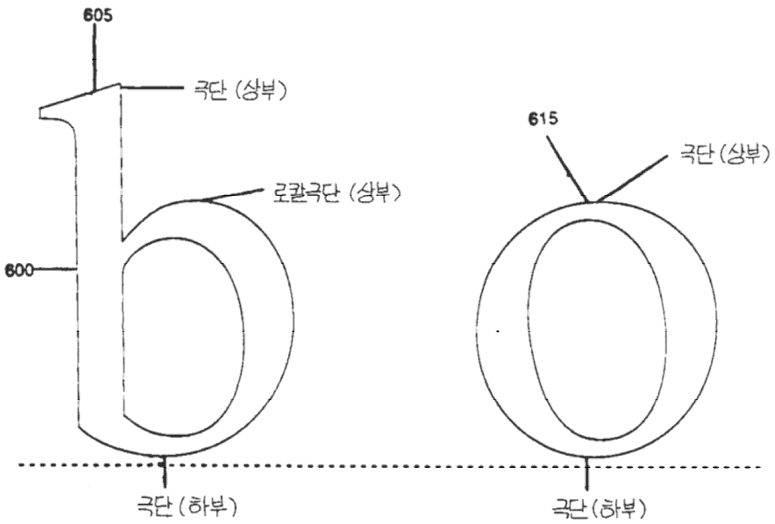
도면13a



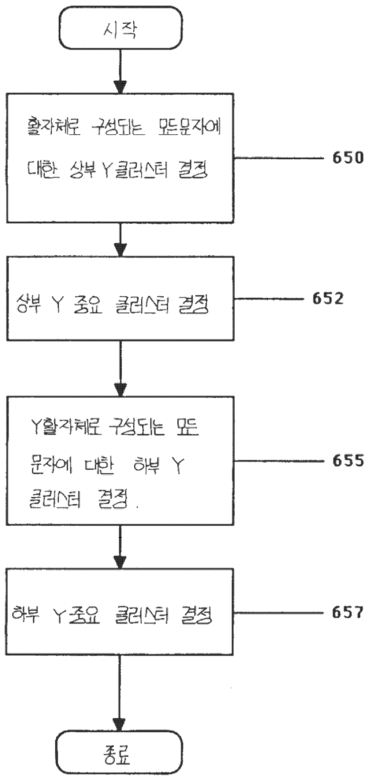
도면13b



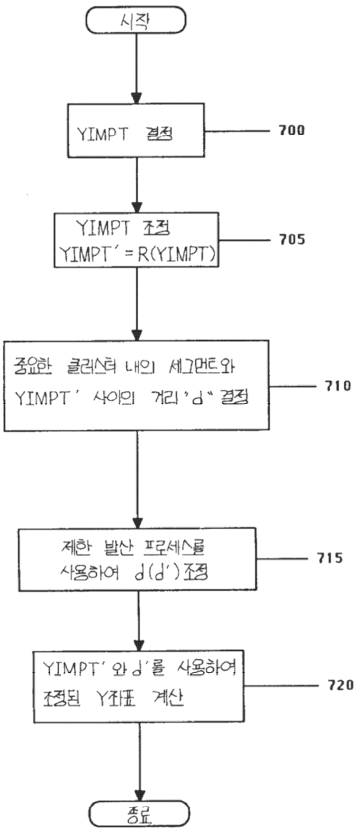
도면14


605
곡단 (상부)
로칼곡단 (상부)
600
곡단 (하부)
615
곡단 (상부)
곡단 (하부)

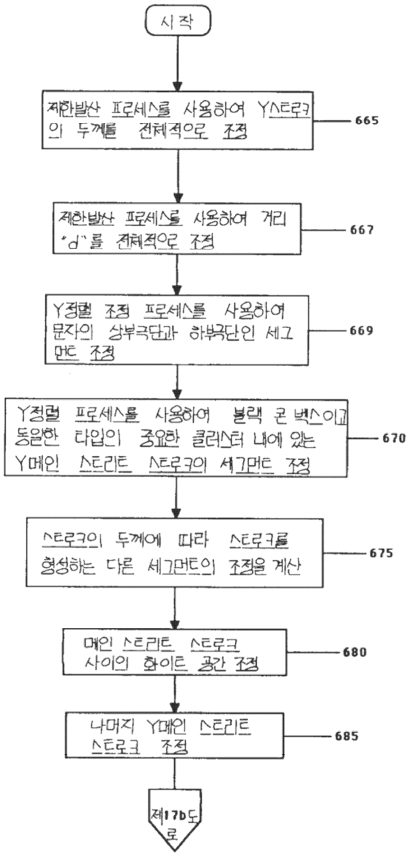
도면15


시작
활자체로 구성되는 모든문자에 대한 상부 Y 클러스터 결정
650
상부 Y 중요 클러스터 결정
652
Y활자체로 구성되는 또 문자에 대한 하부 Y 클러스터 결정
655
하부 Y중요 클러스터 결정
657
종료

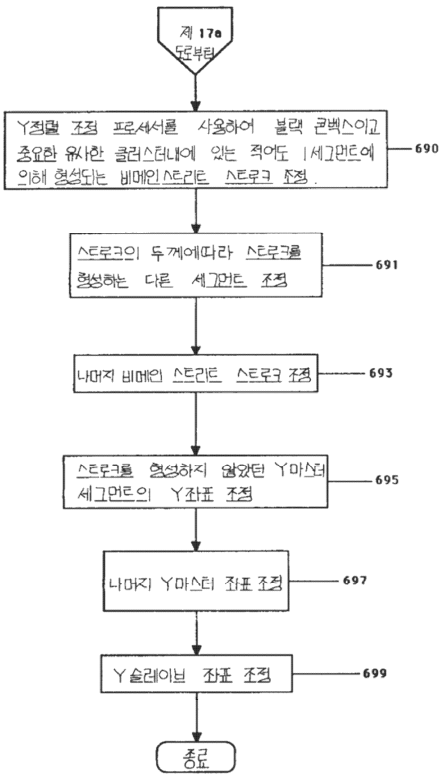
도면16


시작
YIMPT 결정
700
YIMPT 조정
YIMPT' = R(YIMPT)
705
중요한 클러스터 내의 세그먼트와
YIMPT' 사이의 거리 'd' 결정
710
제한 발산 프로세스를
사용하여 d(d') 조정
715
YIMPT' 와 d' 를 사용하여
조정된 Y좌표 계산
720
종료

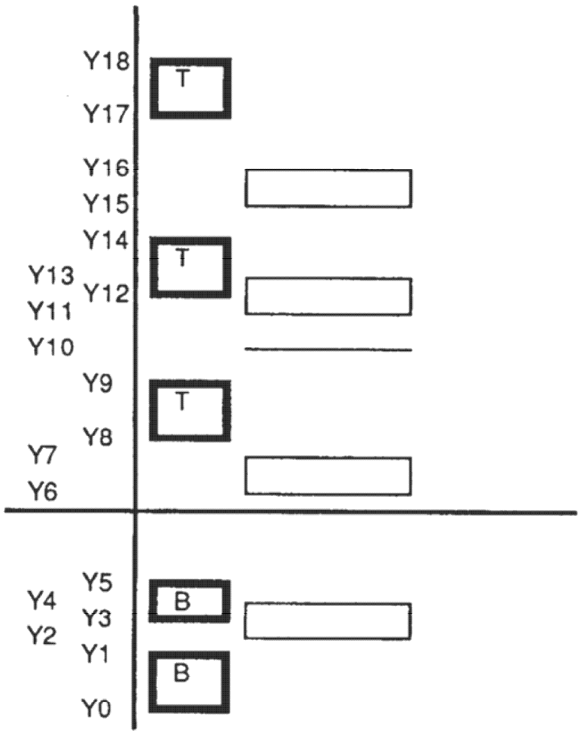
도면17a


시작
제한발산 프로세스를 사용하여 Y스트로크
의 두께를 전체적으로 조정
665
제한발산 프로세스를 사용하여 거리
'd'를 전체적으로 조정
667
Y정렬 조정 프로세스를 사용하여
문자의 상부극단과 하부극단인 세그
먼트 조정
669
Y정렬 프로세스를 사용하여 블랙 콘 텍스이고
동일한 타입이 중요한 클러스터 내에 있는
Y메인 스트리트 스트로크의 세그먼트 조정
670
스트로크의 두께에 따라 스트로크를
형성하는 다른 세그먼트의 조정을 계산
675
메인 스트리트 스트로크
사이의 화이트 공간 조정
680
나머지 Y메인 스트리트
스트로크 조정
685
제17b도
로

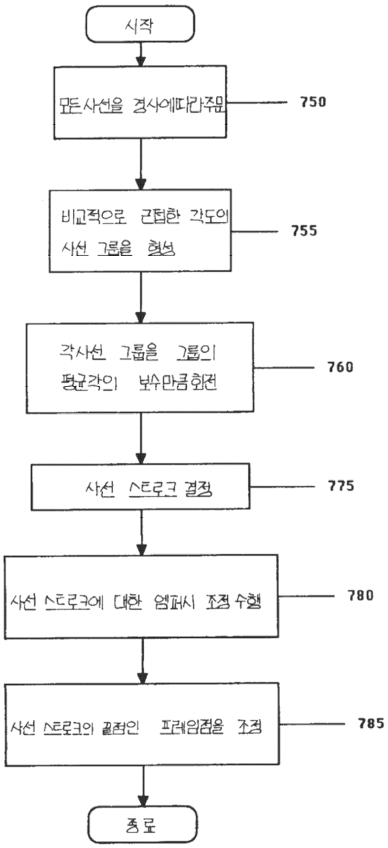
도면17b


제 17a 도부터
Y정렬 조정 프로세서를 사용하여 블랙 콘벡스이고 중요한 유사한 클러스터내에 있는 적어도 1세그먼트에 의해 형성되는 비메인 스트리트 스트로크 조정.
690
스트로크의 두께에따라 스트로크를 형성하는 다른 세그먼트 조정
691
나머지 비메인 스트리트 스트로크 조정
693
스트로크를 형성하지 않았던 Y마스터 세그먼트의 Y좌표 조정
695
나머지 Y마스터 좌표 조정
697
Y슬레이브 좌표 조정
699
종료

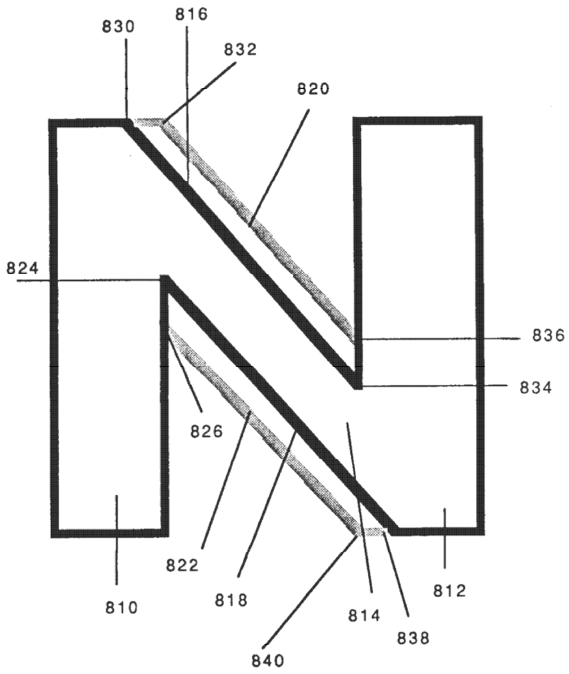
도면18


Y18
Y17
Y16
Y15
Y14
Y13
Y12
Y11
Y10
Y9
Y8
Y7
Y6
Y5
Y4
Y3
Y2
Y1
Y0
T
T
T
B
B

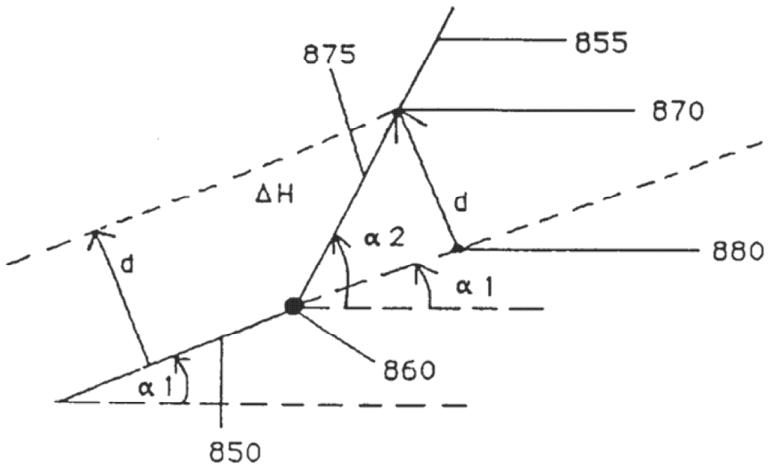
도면19


시작
모든 사선을 경사에 따라 주문
750
비교적으로 근접한 각도의 사선 그룹을 형성
755
각 사선 그룹을 그룹의 평균각의 보수만큼 회전
760
사선 스트로크 결정
775
사선 스트로크에 대한 엠퍼시 조정 수행
780
사선 스트로크의 끝점인 프레임점을 조정
785
종료

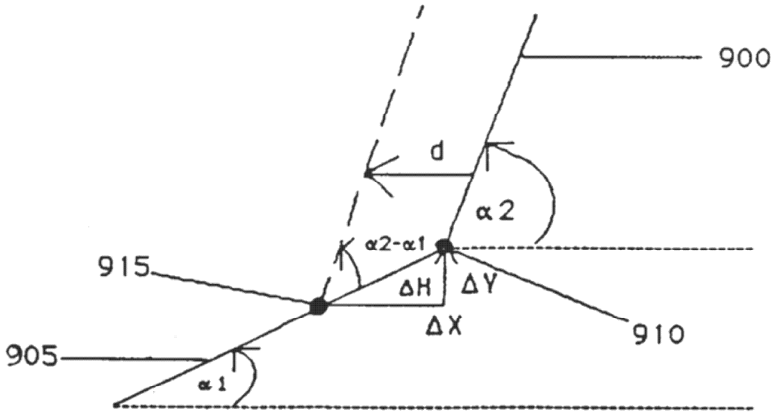
도면20


830
816
832
820
824
836
834
826
822
818
810
814
838
812
840

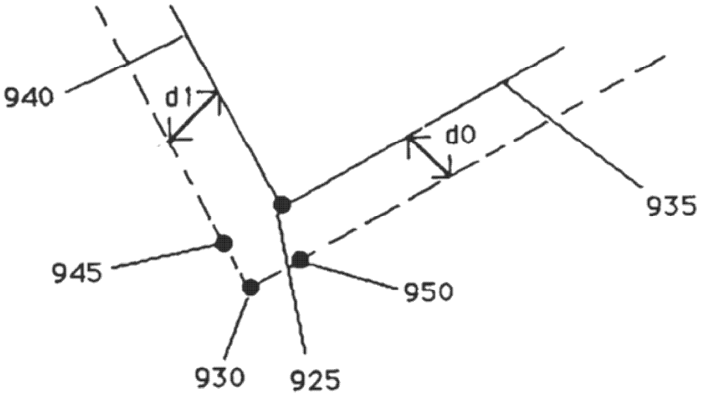
도면21a



도면21b



도면21c



도면21d

