



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월13일
(11) 등록번호 10-0802605
(24) 등록일자 2008년02월01일

(51) Int. Cl.

G08G 1/04 (2006.01) G08G 1/01 (2006.01)

G08G 1/14 (2006.01) G06T 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0016312

(22) 출원일자 2007년02월16일

심사청구일자 2007년02월16일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050065883A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 서석동 375, 조선대학교 산학기
획팀

(72) 발명자

정일용

광주 동구 서석동 조선대학교 전자정보공과대학
811호

최완규

광주 동구 서석동 조선대학교 전자정보공과대학
710호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이재량

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 이현홍

(54) 자동차 번호판 숫자 인식 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 자동차 번호판 숫자 인식 장치는 자동차의 번호판을 촬상하는 카메라로부터 출력된 번호판 영상의 픽셀에 대한 계조값에 대해 설정된 값 이상과 미만에 대해 각각 백과 흑에 대응하는 이진화 값으로 변화처리하는 이진처리부와, 이진처리부에 의해 이진화 처리된 픽셀데이터들에 대해 흑 또는 백에 해당하는 동일 값으로 인접되게 형성된 영역에 대응하는 세선을 추출하는 세선처리부와, 0부터 9까지의 숫자를 상호 구별하기 위한 특징요소를 추출하기 위해 수직선, 수평선, 기울어진 수직선, 커브, 원으로 각각 규정된 메인 파라미터와 기울어진 수직선에 대해 기울어진 수직선 위의 수평선, 기울어진 수직선 아래의 수평선, 기울어진 수직선 위의 커브, 기울어진 수직선 아래의 커브, 기울어진 수직선 위의 원 또는 기울어진 수직선 아래의 원으로 세분된 서브 파라미터를 기준으로 세선처리부에서 처리된 세선에 대한 메인 파라미터와 서브 파라미터에 속하는 값을 산출하는 척도 산출부와, 척도 산출부에 의해 세선에 대해 산출된 메인 파라미터와 서브 파라미터에 속하는 값으로부터 자동차 번호판의 영상에 대해 번호를 결정하는 번호 인식부를 포함한다. 이러한 자동차 번호판 숫자 인식 장치 및 방법에 의하면, 카메라로 촬상된 번호판 영상으로부터 숫자를 판단하기 위한 연산을 단순화시킬 수 있어 처리속도가 빠르고, 인식 정밀도를 높일 수 있는 장점을 제공한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

이재훈

광주 동구 서석동 조선대학교 전자정보공과대학
710호

이금분

광주 동구 서석동 조선대학교 전자정보공과대학
719호

이여진

광주 동구 서석동 조선대학교 전자정보공과대학
810호

김형원

광주 동구 서석동 조선대학교창업보육센터 405호

(56) 선행기술조사문헌

KR1020030038013A

KR1019990052969A

KR1020050094913A

KR1019980073115A

KR1020020088936A

특허청구의 범위

청구항 1

자동차의 번호판을 촬상하는 카메라와;

상기 카메라로부터 출력된 자동차 번호판 영상의 픽셀에 대한 계조값에 대해 설정된 값 이상과 미만에 대해 각각 백과 흑에 대응하는 이진화 값으로 변화처리하는 이진처리부와;

상기 이진처리부에 의해 이진화 처리된 픽셀데이터들에 대해 흑 또는 백에 해당하는 동일 값으로 인접되게 형성된 영역에 대응하는 세선을 추출하는 세선처리부와;

0부터 9까지의 숫자를 상호 구별하기 위한 특징요소를 추출하기 위해 수직선, 수평선, 기울어진 수직선, 커브, 원으로 각각 규정된 메인 파라미터와 상기 메인 파라미터 중 기울어진 수직선에 대해 기울어진 수직선 위의 수평선, 기울어진 수직선 아래의 수평선, 기울어진 수직선 위의 커브, 기울어진 수직선 아래의 커브, 기울어진 수직선 위의 원 또는 기울어진 수직선 아래의 원으로 세분된 서브 파라미터를 기준으로 상기 세선처리부에서 처리된 세선에 대한 상기 메인 파라미터와 서브 파라미터에 속하는 값을 산출하는 척도 산출부와;

상기 척도 산출부에 의해 상기 세선에 대해 산출된 상기 메인 파라미터와 서브 파라미터에 속하는 값으로부터 상기 자동차 번호판의 영상에 대해 번호를 결정하는 번호 인식부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차 번호판 인식장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 번호 인식부는 상기 세선에 대해 상기 척도 추출부에서 산출된 상기 메인 파라미터와 서브 파라미터 값에 대해 기울어진 수직선이 있는지의 유무를 판단하고,

기울어진 수직선이 하나도 없는 경우 수직선이 두 개 있으면 숫자 0으로 결정하고, 수직선이 하나 있고 수평선이 없으면 숫자 1로 결정하고, 수평선이 하나 있고 커브가 하나 있으면 숫자 5로 결정하고, 원이 두 개 있으면 숫자 8로 결정하며,

기울어진 수직선이 하나 있는 경우 기울어진 수직선 아래의 수평선이 하나 있고 기울어진 수평선위의 커브가 하나 있으면 숫자 2로 결정하고, 기울어진 수직선 아래의 수평선이 하나 있고 기울어진 수평선 위의 커브가 없으면 숫자 4로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 수평선이 하나 있고 기울어진 수직선 아래의 커브가 하나 있으면 숫자 3으로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 수평선이 하나 있고 기울어진 수직선 아래의 커브가 없으면 숫자 7로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 원이 있으면 숫자 9로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 원이 없으면 숫자 6으로 결정하는 것을 특징으로 하는 자동차 번호판 인식장치.

청구항 3

카메라로 촬상된 자동차 번호판의 영상으로부터 숫자를 인식하는 자동차 번호판의 숫자 인식 방법에 있어서,

가. 상기 카메라로 촬상된 상기 자동차 번호판의 영상의 픽셀에 대한 계조값에 대해 설정된 값 이상과 미만에 대해 각각 백과 흑에 대응하는 이진화 값으로 변화하는 이진화 처리 단계와;

나. 상기 이진화 처리된 픽셀데이터들에 대해 흑 또는 백에 해당하는 동일 값으로 인접되게 형성된 영역에 대응하는 세선을 추출하는 단계와;

다. 0부터 9까지의 숫자를 상호 구별하기 위한 특징요소를 추출하기 위해 수직선, 수평선, 기울어진 수직선, 커브, 원으로 각각 규정된 메인 파라미터와 상기 메인 파라미터 중 기울어진 수직선에 대해 기울어진 수직선 위의 수평선, 기울어진 수직선 아래의 수평선, 기울어진 수직선 위의 커브, 기울어진 수직선 아래의 커브, 기울어진 수직선 위의 원 또는 기울어진 수직선 아래의 원으로 세분된 서브 파라미터를 기준으로 상기 나 단계에서 추출한 세선에 대해 상기 메인 파라미터와 서브 파라미터에 속하는 값을 산출하고, 산출된 값으로부터 상기 자동차 번호판의 영상에 대한 번호를 결정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차 번호판의 숫자 인식 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 나 단계는 상기 세선에 대해 산출된 상기 메인 파라미터와 서브 파라미터 값에 대해

나-1 기울어진 수직선이 있는지의 유무를 판단하고, 기울어진 수직선이 하나도 없는 경우 나-2 단계를 수행하고, 기울어진 수직선이 하나 있는 경우 나-3 단계를 수행하며,

상기 나-2 단계에서는 수직선이 두 개 있으면 숫자 0으로 결정하고, 수직선이 하나 있고 수평선이 없으면 숫자 1로 결정하고, 수평선이 하나 있고 커브가 하나 있으면 숫자 5로 결정하고, 원이 두 개 있으면 숫자 8로 결정하며,

상기 나-3 단계에서는 기울어진 수직선 아래의 수평선이 하나 있고 기울어진 수평선위의 커브가 하나 있으면 숫자 2로 결정하고, 기울어진 수직선 아래의 수평선이 하나 있고 기울어진 수평선 위의 커브가 없으면 숫자 4로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 수평선이 하나 있고 기울어진 수직선 아래의 커브가 하나 있으면 숫자 3으로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 수평선이 하나 있고 기울어진 수직선 아래의 커브가 없으면 숫자 7로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 원이 있으면 숫자 9로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 원이 없으면 숫자 6으로 결정하는 것을 특징으로 하는 자동차 번호판의 숫자 인식 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 자동차 번호판의 숫자 인식 장치 및 방법에 관한 것으로서, 상세하게는 자동차 번호판에 대해 촬영된 영상으로부터 차량 번호를 인식하기 위한 처리과정의 단순화하면서도 인식오류를 억제시킬 수 있도록 된 자동차 번호판의 숫자 인식 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <13> 주차 또는 과금대상 시설내로의 진입 차량에 대한 과금을 목적으로 차량의 진입을 통제하는 통제소에서 카메라로 차량의 번호판을 촬영하고, 촬영된 번호판의 영상으로부터 차량번호를 추출하여 출력할 수 있는 번호판 인식 장치가 개발되어 이용되고 있다.
- <14> 국내 공개특허 제2005-0020350호에는 두 대의 카메라로 번호판을 촬영하고, 촬영된 스테레오 영상 데이터로부터 차량번호영역을 인식하고, 차량번호를 추출할 수 있는 장치가 개시되어 있다. 그런데 상기 장치는 시스템이 복잡하고 차량번호를 인식하기 위한 연산과정이 복잡한 단점이 있다.
- <15> 특히, 차량 통제소에 진출입하는 차량이 많은 경우 번호판 인식처리에 요구되는 시간이 길어지면 운전자의 대기 시간이 길어지고 그에 따른 차량 소통을 저감시킴으로써 주변도로의 교통체증을 야기시킬 수 있기 때문에 차량번호 인식처리를 수행하는데 소요되는 시간을 가능한 한 단축시키는 것은 매우 중요하다. 또한, 차량번호 인식처리 시간을 단축하면서도 인식오류가 발생되지 않아야 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <16> 본 발명은 상기와 같은 요구사항을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 차량번호 인식처리 과정을 단순화시켜 인식 처리속도를 높일 수 있고, 인식 정밀도를 높일 수 있는 자동차 번호판의 숫자 인식 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <17> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 자동차 번호판의 숫자 인식 장치는 자동차의 번호판을 촬영하는 카메라와; 상기 카메라로부터 출력된 자동차 번호판 영상의 픽셀에 대한 계조값에 대해 설정된 값 이상과 미만에 대해 각각 백과 흑에 대응하는 이진화 값으로 변화처리하는 이진처리부와; 상기 이진처리부에 의해 이진화 처리된 픽셀데이터들에 대해 흑 또는 백에 해당하는 동일 값으로 인접되게 형성된 영역에 대응하는 세선을 추출하는 세선처리부와; 0부터 9까지의 숫자를 상호 구별하기 위한 특징요소를 추출하기 위해 수직선, 수평선, 기울어진 수직선, 커브, 원으로 각각 규정된 메인 파라미터와 상기 메인 파라미터 중 기울어진 수직선에 대해 기울어진 수직선 위의 수평선, 기울어진 수직선 아래의 수평선, 기울어진 수직선 위의 커브, 기울어진 수직선 아래의 커브, 기울어진 수직선 위의 원 또는 기울어진 수직선 아래의 원으로 세분된 서브 파라미터를 기준으로 상기 세선처리부에서 처리된 세선에 대한 상기 메인 파라미터와 서브 파라미터에 속하는 값을 산출하는 척도 산출부와; 상기 척도 산출부에 의해 상기 세선에 대해 산출된 상기 메인 파라미터와 서브 파라미터에 속하는 값으로부

터 상기 자동차 번호판의 영상에 대해 번호를 결정하는 번호 인식부;를 포함한다.

- <18> 바람직하게는 상기 번호 인식부는 상기 세선에 대해 상기 척도 추출부에서 산출된 상기 메인 파라미터와 서브 파라미터 값에 대해 기울어진 수직선이 있는지의 유무를 판단하고, 기울어진 수직선이 하나도 없는 경우 수직선이 두 개 있으면 숫자 0으로 결정하고, 수직선이 하나 있고 수평선이 없으면 숫자 1로 결정하고, 수평선이 하나 있고 커브가 하나 있으면 숫자 5로 결정하고, 원이 두 개 있으면 숫자 8로 결정하며, 기울어진 수직선이 하나 있는 경우 기울어진 수직선 아래의 수평선이 하나 있고 기울어진 수평선위의 커브가 하나 있으면 숫자 2로 결정하고, 기울어진 수직선 아래의 수평선이 하나 있고 기울어진 수평선 위의 커브가 없으면 숫자 4로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 수평선이 하나 있고 기울어진 수직선 아래의 커브가 하나 있으면 숫자 3으로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 수평선이 하나 있고 기울어진 수직선 아래의 커브가 없으면 숫자 7로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 원이 있으면 숫자 9로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 원이 없으면 숫자 6으로 결정한다.
- <19> 또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 자동차 번호판의 숫자 인식방법은 카메라로 촬상된 자동차 번호판의 영상으로부터 숫자를 인식하는 자동차 번호판의 숫자 인식 방법에 있어서, 가. 상기 카메라로 촬상된 상기 자동차 번호판의 영상의 픽셀에 대한 계조값에 대해 설정된 값 이상과 미만에 대해 각각 백과 흑에 대응하는 이진화 값으로 변화하는 이진화 처리 단계와; 나. 상기 이진화 처리된 픽셀데이터들에 대해 흑 또는 백에 해당하는 동일 값으로 인접되게 형성된 영역에 대응하는 세선을 추출하는 단계와; 다. 0부터 9까지의 숫자를 상호 구별하기 위한 특징요소를 추출하기 위해 수직선, 수평선, 기울어진 수직선, 커브, 원으로 각각 규정된 메인 파라미터와 상기 메인 파라미터 중 기울어진 수직선에 대해 기울어진 수직선 위의 수평선, 기울어진 수직선 아래의 수평선, 기울어진 수직선 위의 커브, 기울어진 수직선 아래의 커브, 기울어진 수직선 위의 원 또는 기울어진 수직선 아래의 원으로 세분된 서브 파라미터를 기준으로 상기 나 단계에서 추출한 세선에 대해 상기 메인 파라미터와 서브 파라미터에 속하는 값을 산출하고, 산출된 값으로부터 상기 자동차 번호판의 영상에 대한 번호를 결정하는 단계;를 포함한다.
- <20> 바람직하게는 상기 나 단계는 상기 세선에 대해 산출된 상기 메인 파라미터와 서브 파라미터 값에 대해 나-1 기울어진 수직선이 있는지의 유무를 판단하고, 기울어진 수직선이 하나도 없는 경우 나-2 단계를 수행하고, 기울어진 수직선이 하나 있는 경우 나-3 단계를 수행하며, 상기 나-2 단계에서는 수직선이 두 개 있으면 숫자 0으로 결정하고, 수직선이 하나 있고 수평선이 없으면 숫자 1로 결정하고, 수평선이 하나 있고 커브가 하나 있으면 숫자 5로 결정하고, 원이 두 개 있으면 숫자 8로 결정하며, 상기 나-3 단계에서는 기울어진 수직선 아래의 수평선이 하나 있고 기울어진 수평선위의 커브가 하나 있으면 숫자 2로 결정하고, 기울어진 수직선 아래의 수평선이 하나 있고 기울어진 수평선 위의 커브가 없으면 숫자 4로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 수평선이 하나 있고 기울어진 수직선 아래의 커브가 하나 있으면 숫자 3으로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 수평선이 하나 있고 기울어진 수직선 아래의 커브가 없으면 숫자 7로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 원이 있으면 숫자 9로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 원이 없으면 숫자 6으로 결정한다.
- <21> 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 자동차 번호판 숫자 인식 장치 및 방법을 더욱 상세하게 설명한다.
- <22> 도 1은 본 발명에 따른 자동차 번호판 숫자 인식 장치를 나타내 보인 블록도이고, 도 2는 도 1의 번호판 인식처리부의 상세 블록도이다.
- <23> 도 1 및 도 2를 참조하면, 자동차 번호판 숫자 인식 장치(10)는 카메라(12), 번호판 인식 처리부(20), 메모리(29) 및 출력부(40)를 구비한다.
- <24> 카메라(12)는 촬상대상 위치로 진입된 자동차(60)에 부착된 번호판(62)을 촬상할 수 있도록 설치되면 되고, 촬상된 정지영상을 출력한다.
- <25> 번호판 인식 처리부(20)는 카메라(12)에서 출력되는 자동차 번호판 정지 영상정보를 흑과 백에 해당하는 형태로 이진화 처리한 다음 이진화 처리된 픽셀데이터들에 대해 흑 또는 백에 해당하는 동일 값으로 인접되게 형성된 영역에 대응하는 세선을 추출하고, 메모리(29)에 숫자를 구별하기 위해 메인파라미터와 서브 파라미터에 대해 각 숫자에 대해 기록된 척도 테이블을 이용하여 세선에 대한 숫자를 결정한다.
- <26> 바람직하게는 번호판 인식 처리부(20)는 자동차(60)의 전면 번호판 영역을 가로대 세로가 2:1 비율로 된 번호판 영역을 검출하고, 검출된 번호판 영역이 기울어진 경우 각도를 보정처리하고, 음영보정과 잡음보정도 함께 수행한 후 이진화 처리한다.

- <27> 또한, 번호판 인식 처리부(20)는 결정된 숫자를 출력부를 통해 출력한다.
- <28> 출력부(40)는 디스플레이장치, 프린터 등 적용하고자 하는 시스템에 맞게 적절하게 적용하면 된다.
- <29> 이러한 번호판 인식처리부(20)는 이진처리부(21), 세션처리부(23), 척도추출부(25) 및 번호인식부(27)를 구비한다.
- <30> 이진처리부(21)는 카메라(12)로부터 출력된 영상 중 자동차(60)의 전면 번호판 영역을 검출하고, 검출된 번호판 영역에 대한 각도, 음영 및 잡음보정을 한 후, 보정된 영상 픽셀에 대한 계조값에 대해 설정된 값 이상과 미만에 대해 각각 백과 흑에 대응하는 이진화 값으로 변화처리한다. 일 예로서, 이진처리부(21)는 자동차(60) 번호판(62)의 영상의 픽셀에 대한 계조값이 0부터 255레벨로 표시되는 경우 128이상에 대해서는 255로 변환처리하고, 128미만에 대해서는 0으로 처리하여 이진화영상을 생성한다.
- <31> 이러한 이진화영상처리는 촬상된 자동차(60)의 번호판(62)의 영상이 도 3에 도시된 바와 같은 경우 이진화처리 이후에는 도 4에 도시된 바와 같은 이진화영상이 얻어진다.
- <32> 또한, 최근에 이용되고 있는 신형 번호판(62)에 대해 촬상한 영상이 도 5에 도시된 바와 같은 경우 이진화 처리 이후에는 도 6에 도시된 바와 같은 이진화 영상이 얻어진다.
- <33> 세션처리부(23)는 이진처리부(21)에 의해 이진화 처리된 픽셀데이터들에 대해 흑 또는 백에 해당하는 동일 값으로 인접되게 형성된 영역에 대응하는 세션을 추출한다. 즉, 세션 처리부(23)는 도 4에 도시된 이진화 영상에서 백색으로 표현된 영역중 숫자 '5'에 대한 픽셀영역에 대해 대응되는 단일선 즉, 세션을 추출한다.
- <34> 한편, 세션 처리부(23)는 도 6에 도시된 바와 같이 흑색으로 숫자가 표시된 경우 흑색으로 표현된 영역에 대해 대응되는 단일선 즉, 세션을 추출한다.
- <35> 척도 산출부(25)는 세션처리부(23)에서 처리된 세션에 대해 메인 파라미터와 서브 파라미터에 속하는 값을 산출한다.
- <36> 여기서 메인파라미터는 0부터 9까지의 숫자를 상호 구별하기 위한 특징요소를 추출하기 위해 수직선(V), 수평선(H), 기울어진 수직선(O), 커브(C), 원(R)으로 각각 규정된 파라미터를 말한다.
- <37> 또한, 서브 파라미터는 메인 파라미터 중 기울어진 수직선(O)에 대해 기울어진 수직선 위의 수평선(O_{H}), 기울어진 수직선 아래의 수평선(O_{H}), 기울어진 수직선 위의 커브(O_{C}), 기울어진 수직선 아래의 커브(O_{C}), 기울어진 수직선 위의 원(O_{R}) 또는 기울어진 수직선 아래의 원(O_{R})으로 세분된 파라미터를 말한다.
- <38> 따라서, 숫자 고유의 형태가 갖고 있는 형상에 의해 메인 파라미터 및 서브 파라미터에 대해 해당 값이 적어도 하나 있거나, 없는 경우가 있고, 이를 이용하여 세션의 형상으로부터 숫자를 상호 구별할 수 있다.
- <39> 척도 산출부(25)에서 척도산출을 위해 적용되는 메인파라미터와 서브파라미터에 대해 번호판(62)에 이용되는 숫자가 갖는 고유치 값을 수치로 표시하면 아래의 표 1 및 표 2와 같다.

표 1

<40>

숫자	메인 파라미터				
	V(개수)	H(개수)	O(개수)	C(개수)	R(개수)
0	2	0	0	2	0
1	1	0	0	0	0
2	0	1	1	1	0
3	0	1	1	1	0
4	1	1	1	0	0
5	1	1	0	1	0
6	0	0	1	0	1
7	0	1	1	0	0
8	0	0	0	0	2
9	0	0	1	0	1

표 2

숫자	서브 파라미터					
	O_{uH} (개수)	O_{bH} (개수)	O_{uC} (개수)	O_{bC} (개수)	O_{uR} (개수)	O_{bR} (개수)
2	0	1	1	0	0	0
3	1	0	0	1	0	0
4	0	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1
7	1	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	1	0

<41>

위 표 1을 통해 알 수 있는 바와 같이 번호판에 사용되는 숫자 0 부터 9중 숫자 2와 3은 메인 파라미터에 대한 속성값 중이 동일하고, 숫자 6과 9도 메인 파라미터에 대한 속성값이 동일함을 알 수 있다.

<42>

<43>

또한, 표 2를 통해 알 수 있는 바와 같이 숫자 2와 3은 서브 파라미터에 대한 속성값이 다르고, 숫자 6과 9도 서브 파라미터에 대한 속성값이 다르다.

<44>

이러한 특성으로부터 세션에 대해 추출된 메인파라미터와 서브 파라미터에 대한 값과 표 1 및 표 2에 기재된 숫자 고유의 파라미터 값을 비교하면, 세션이 어느 숫자에 속하는지를 결정할 수 있다.

<45>

번호 인식부(27)는 척도 산출부(25)에 의해 세션에 대해 산출된 메인 파라미터와 서브 파라미터에 대해 속하는 값으로부터 자동차 번호판(62)의 영상에 대해 번호를 결정한다.

<46>

한편, 이러한 메인 파라미터와 서브 파라미터에 대한 숫자의 속성치로부터 세션에 대응하는 숫자를 결정하기 위한 연산부담을 더욱 줄일 수 있도록 먼저, 메인 파라미터 중 기울어진 수직선(0)이 있는지 또는 없는지를 먼저 판단하고, 없는 경우에 대해서는 메인 파라미터 중 기울어진 수직선 파라미터 이외의 나머지 파라미터의 값으로부터 숫자 0, 1, 5, 8 중 어느 하나인지를 판별하고, 수직선(0)이 있는 경우에 대해서는 서브 파라미터 중 앞서 상호 구별되는 6개의 서브 파라미터 중 5개의 파라미터의 값을 이용하여 숫자 2, 4, 3, 7, 9, 6 중 어느 하나인지를 판별한다.

<47>

이러한 결정 규칙에 대해 기울어진 수직선(0)이 없는 경우에 대한 숫자 0, 1, 5, 8을 결정짓는 조건을 아래의 표 3에 나타냈다.

표 3

숫자	조건식(단, 기울어진수직선(0) 값이 0인 경우
0	$(V, 2) \wedge (C, 2)$
1	$(V, 1) \wedge (H, 0)$
5	$(V, 1) \wedge (H, 1) \wedge (C, 1)$
8	$(R, 2)$

<48>

<49>

위 표 3에서 " $\wedge$ "는 논리곱 즉, 교집합의 의미이고, 괄호 내의 숫자는 해당 파라미터에 대해 값이 있는 경우 그 개수를 의미한다. 따라서, 수직선이 2개이고, 커브가 2개이면 숫자 "0"의로 결정한다는 의미이고, "1", "5", "8"에 대해서도 같은 방법으로 결정하면 된다.

<50>

한편, 기울어진 수직선(0)이 하나 있는 경우에 대한 숫자 2, 4, 3, 7, 9, 6을 결정짓는 서브파라미터들의 값에 대해 아래의 표 4에 도시된 바와 같이 다섯개만 이용하여도 상호 구별이 가능함을 알 수 있다.

표 4

숫자	서브 파라미터 값				
	O_{uH}	O_{bH}	O_{uC}	O_{bC}	O_{uR}
2	0	1	1	0	0
4			0	0	0

<51>

3	1	0	0	1	0
7			0	0	0
9	0	0	0	0	1
6			0	0	0

<52> 위 표 4에서는 서브 파라미터 중 기울어진 수직선 아래의 원(Q)에 대한 값을 생략하였다.

<53> 이러한 표 4의 결과를 바탕으로 기울어진 수직선(0)이 하나 있는 경우에 대한 숫자 2, 4, 3, 7, 9, 6을 결정짓는 조건은 아래의 표 5와 같이 표시할 수 있다.

표 5

숫자	조건식(단, 기울어진수직선(0) 값이 1인경우
2	$(O_{uH}, 0) \wedge (O_{bH}, 1) \wedge (O_{uC}, 1)$
4	$(O_{uH}, 0) \wedge (O_{bH}, 1) \wedge (O_{uC}, 0)$
3	$(O_{uH}, 1) \wedge (O_{bH}, 0) \wedge (O_{bC}, 1)$
7	$(O_{uH}, 1) \wedge (O_{bH}, 0) \wedge (O_{bC}, 0)$
9	$(O_{uH}, 0) \wedge (O_{bH}, 0) \wedge (O_{uR}, 1)$
6	$(O_{uH}, 0) \wedge (O_{bH}, 0) \wedge (O_{uR}, 0)$

<55> 따라서, 세선에 대해 산출된 파라미터의 속성 값으로부터 이상에서 설명된 방법에 의해 숫자를 결정하면 된다.

<56> 즉, 번호 인식부(27)는 척도 산출부(25)에서 세선에 대해 산출된 메인 파라미터와 서브 파라미터 값에 대해 기울어진 수직선(0)이 있는지의 유무를 먼저, 판단하고, 기울어진 수직선(0)이 하나도 없는 경우 수직선(V)이 두 개 있으면 숫자 "0"으로 결정하고, 수직선(V)이 하나 있고 수평선(H)이 없으면 숫자 "1"로 결정하고, 수평선(H)이 하나 있고 커브(C)가 하나 있으면 숫자 "5"로 결정하고, 원(R)이 두 개 있으면 숫자 8로 결정한다.

<57> 또한 번호 인식부(27)는 기울어진 수직선(0)이 하나 있는 경우 기울어진 수직선 아래의 수평선(O_{bH})이 하나 있고 기울어진 수평선 위의 커브(O_{uC})가 하나 있으면 숫자 "2"로 결정하고, 기울어진 수직선 아래의 수평선(O_{bH})이 하나 있고 기울어진 수평선 위의 커브(O_{uC})가 없으면 숫자 "4"로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 수평선(O_{bH})이 하나 있고 기울어진 수직선 아래의 커브(O_{uC})가 하나 있으면 숫자 "3"으로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 수평선(O_{bH})이 하나 있고 기울어진 수직선 아래의 커브(O_{uC})가 없으면 숫자 "7"로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 원(O_{uR})이 있으면 숫자 "9"로 결정하고, 기울어진 수직선 위의 원(Q)이 없으면 숫자 6으로 결정한다.

<58> 한편, 숫자 "6"과 "9"를 상호 구별하기 위해 적용된 서브 파라미터인 기울어진 수직선 위의 원(O_{uR}) 대신, 기울어진 수직선 아래의 원(O_{bR})을 이용할 수 있음은 물론이다.

<59> 이러한 과정을 거쳐 번호판 인식 처리부(20)에서 결정된 숫자는 적용되는 출력부(40)에 대응되는 형식의 데이터로 출력된다.

발명의 효과

<60> 지금까지 설명된 바와 같이 본 발명에 따른 자동차 번호판 숫자 인식 장치 및 방법에 의하면, 카메라로 촬영된 번호판 영상으로부터 숫자를 판단하기 위한 연산을 단순화시킬 수 있어 처리속도가 빠르고, 인식 정밀도를 높일 수 있는 장점을 제공한다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명에 따른 자동차 번호판 숫자 인식 장치를 나타내 보인 블록도이고,

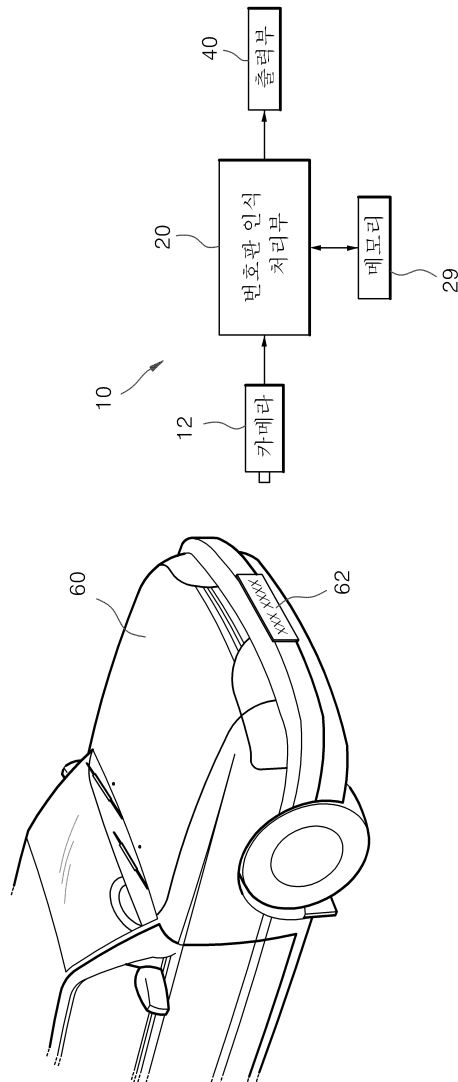
<2> 도 2는 도 1의 번호판 인식처리부의 상세 블록도이고,

<3> 도 3은 카메라로 촬영된 자동차 번호판의 일 예를 나타내 보인 영상 사진이고,

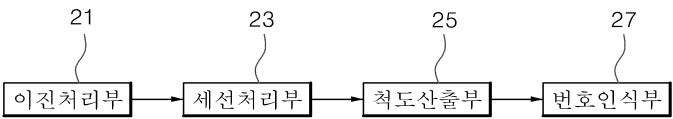
- <4> 도 4는 도 3의 자동차 번호판 영상에 대해 도 2의 이진 처리부에 의해 처리된 후의 이미지를 나타내 보인 이진화 영상을 나타내 보인 도면이고,
- <5> 도 5는 카메라로 촬상된 자동차 번호판의 또 다른 예를 나타내 보인 영상 사진이고,
- <6> 도 6는 도 5의 자동차 번호판 영상에 대해 도 2의 이진 처리부에 의해 처리된 후의 이미지를 나타내 보인 이진화 영상을 나타내 보인 도면이다.
- <7> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <8> 12: 카메라 20: 번호판 인식 처리부
- <9> 21: 이진처리부 23: 세션처리부
- <10> 25: 척도 추출부 27: 번호인식부
- <11> 29: 메모리 40: 출력부

도면

도면1



도면2



도면3



도면4



도면5



도면6

