



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0096053
(43) 공개일자 2015년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01N 21/84 (2006.01) G01N 33/12 (2006.01)

G06T 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0016989

(22) 출원일자 2014년02월14일

심사청구일자 2014년02월14일

(71) 출원인

경상대학교산학협력단

경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)

(72) 발명자

주선태

경상남도 진주시 내동면 순환로 425-61, 110동
1802호 (남강휴먼빌아파트)

권기범

경기도 성남시 중원구 성남대로997번길 51-18, 3
층 (여수동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인충정

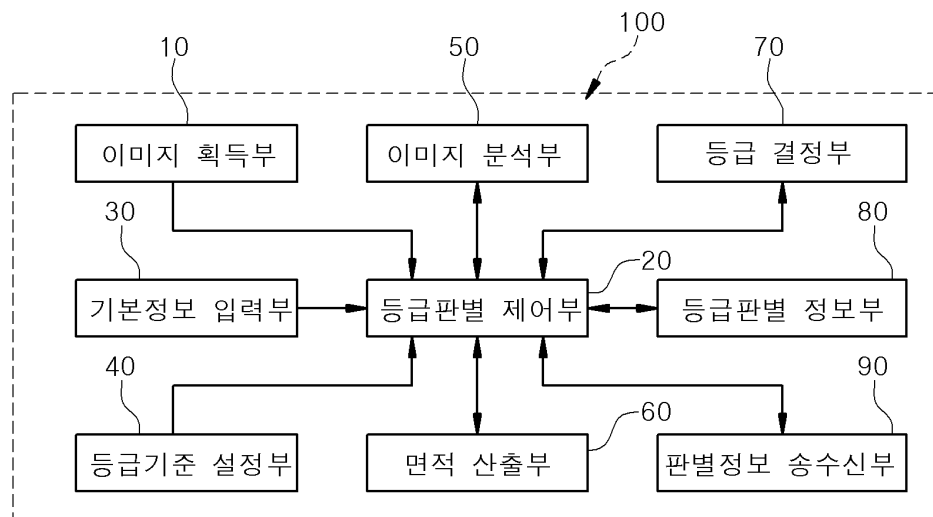
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 삼겹살 품질 등급 판별 장치 및 그 등급 판별 방법

(57) 요약

본 발명은 삼겹살의 절단면 이미지를 분석하여, 전체 면적을 기준으로 각 근육량의 비율로 삼겹살의 품질 등급을 판별하고, 판별된 품질 등급 정보를 관리하는 삼겹살 품질 등급 판별 장치 및 그 등급 판별 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치는 삼겹살의 절단면 영상을 획득하는 이미지 획득부, 상기 삼겹살의 절단면 영상을 분석하여, 삼겹살 품질 등급을 판별하는 작업을 제어하는 등급판별 제어부, 상기 등급판별 제어부와 연결되어, 삼겹살의 절단면 영상에서 전체 영역과 각 근육 영역을 분할하는 이미지 분석부, 상기 이미지 분석부에서 분석된 전체 면적 대비 각 근육 영역의 면적 비율을 산출하는 면적 산출부 및 상기 면적 산출부에서 산출된 근육 영역의 비율에 따라 삼겹살의 품질 등급을 결정하는 등급 결정부를 포함하는 것을 기술적 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

서현우

경상남도 하동군 양보면 경서대로 1434-10

김갑돈

경상남도 진주시 금산면 금산로 123, 105동 1202호
(금산홍한골든빌)

정은영

경상남도 창원시 마산합포구 중앙동로 10, 106동
1701호 (중앙동2가, 우방아파트)

임현정

부산광역시 해운대구 재송1로 36, 403호 (재송동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013E7223010102

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)

연구과제명 고품질 삼겹살 생산기술 및 품질 평가 기준 확립

기 여 율 1/1

주관기관 경상대학교

연구기간 2013.06.01 ~ 2013.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

삼겹살의 절단면 영상을 획득하는 이미지 획득부;

상기 삼겹살의 절단면 영상을 분석하여, 삼겹살 품질 등급을 판별하는 작업을 제어하는 등급판별 제어부;

상기 등급판별 제어부와 연결되어, 삼겹살의 절단면 영상에서 전체 영역과 각 근육 영역을 분할하는 이미지 분석부;

상기 이미지 분석부에서 분석된 전체 면적 대비 각 근육 영역의 면적 비율을 산출하는 면적 산출부 및

상기 면적 산출부에서 산출된 근육 영역의 비율에 따라 삼겹살의 품질 등급을 결정하는 등급 결정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 삼겹살 품질 등급 판별 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 이미지 분석부는,

상기 삼겹살의 절단면 영상에서 배경 영역을 분할하여, 삼겹살의 절단면의 전체 윤곽선을 도출하는 전체 윤곽선 도출부 및

상기 전체 윤곽선 내에서 일정영역의 컬러값 유사도에 따라 각 근육 영역을 분할하는 근육 영역 분할부를 포함하는 것을 특징으로 하는 삼겹살 품질 등급 판별 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 이미지 분석부는,

상기 근육 영역 분할부와 연결되어, 분할된 근육 영역에 관해 근육 형상 정보를 적용하여, 각 근육별 에지 영역을 보정하고, 분할 영역을 확정하는 분할 영역 보정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 삼겹살 품질 등급 판별 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 등급 결정부는,

삼겹살의 부위, 전체 면적 대비 총 근육량 면적 비율, 전체 면적 대비 총 지방함량 중 어느 하나 이상의 조건을 반영하여, 삼겹살의 최종 품질 등급을 결정하고, 상기 품질 등급은 적어도 두 개 이상의 등급으로 구별되는 것을 특징으로 하는 삼겹살 품질 등급 판별 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 등급판별 제어부와 연결되어, 품질 등급 판별 대상인 삼겹살의 원산지 정보, 부위 정보, 도축 정보 중 어느 하나 이상의 기본 정보를 입력하는 기본정보 입력부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 삼겹살 품질 등급 판

별 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 등급판별 제어부와 연결되어, 삼겹살의 품질 등급 기준 정보를 설정하는 등급기준 설정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 삼겹살 품질 등급 판별 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 등급판별 제어부와 연결되어, 삼겹살 품질 등급 판별을 위한 기준 정보 및 등급 판별 이력 정보를 저장하고, 관리하는 등급판별 정보부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 삼겹살 품질 등급 판별 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 등급판별 제어부와 연결되어, 외부로부터 삼겹살의 절단면 영상 정보 및 품질 등급 판별 요청 신호를 수신하고, 삼겹살 등급 판별 정보를 외부에 전송하는 판별정보 송수신부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 삼겹살 품질 등급 판별 장치.

청구항 9

- (a) 이미지 획득부를 이용하여, 삼겹살의 절단면 영상을 획득하는 단계;
- (b) 이미지 분석부를 이용하여, 삼겹살의 절단면 영상에서 전체 영역과 각 근육 영역을 분할하는 단계;
- (c) 면적 산출부를 이용하여, 전체 면적 대비 근육 영역의 면적 비율을 산출하는 단계 및
- (d) 등급 결정부를 이용하여, 산출된 근육 영역의 비율에 따라 삼겹살의 품질 등급을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 삼겹살 품질 등급 판별 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 (b) 단계는,

- (b-1) 전체 윤곽선 도출부를 이용하여, 삼겹살의 절단면 영상에서 배경 영역을 분할하여, 삼겹살의 절단면의 전체 윤곽선을 도출하는 단계;
- (b-2) 근육 영역 분할부를 이용하여, 상기 전체 윤곽선 내에서 일정영역의 컬러값 유사도에 따라 각 근육 영역을 분할하는 단계 및
- (b-3) 분할 영역 보정부를 이용하여, 분할된 근육 영역에 관해 근육 형상 정보를 적용하여, 각 근육별 예지 영역을 보정하고, 분할 영역을 확정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 삼겹살 품질 등급 판별 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 (d) 단계는,

삼겹살의 부위, 전체 면적 대비 총 근육량 면적 비율, 전체 면적 대비 총 지방함량 중 어느 하나 이상의 조건을 반영하여, 적어도 두 개의 등급 이상으로 구별된 최종 품질 등급을 결정하는 단계인 것을 특징으로 하는 삼겹살 품질 등급 판별 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 (a) 단계 이전에,

(e) 등급기준 설정부를 이용하여, 삼겹살의 품질 등급 기준 정보를 설정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 삼겹살 품질 등급 판별 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 (a) 단계 이전에,

(f) 기본정보 입력부를 이용하여, 품질 등급 판별 대상인 삼겹살의 원산지 정보, 부위 정보, 도축 정보 중 어느 하나 이상의 기본 정보를 입력하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 삼겹살 품질 등급 판별 방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 (d) 단계 이후에,

(g) 등급판별 정보부를 이용하여, 획득된 삼겹살의 절단면 이미지, 판별된 품질 등급 정보 및 등급 판별 이력 정보를 저장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 삼겹살 품질 등급 판별 방법.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 삼겹살의 품질을 판별하는 기술에 관한 것으로, 더 상세하게는 삼겹살의 절단면 이미지를 분석하여, 전체 면적을 기준으로 각 근육량의 비율로 삼겹살의 품질 등급을 판별하고, 판별된 품질 등급 정보를 관리하는 삼겹살 품질 등급 판별 장치 및 그 등급 판별 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

우리 우리나라 돼지고기의 연간 생산량은 2012년 기준 14,040천두를 도축하여 749.2천톤을 생산하였다. 부위별로는 뒷다리 생산량이 가장 많은데 216,347톤을 생산하였으며, 국내 소비자가 가장 선호하는 삼겹살은 146,111톤을 생산하였으며, 그 다음으로는 앞다리, 등심, 목심, 갈비, 안심, 갈매기 등의 순이다.

[0003]

국내 양돈업은 한·칠레, 한·미, 한·EU FTA 이후 해외시장 개방으로 돈육 수입량은 2003년 이후 지속적으로 증가하고 있는 추세에 있어 국제 경쟁력 확보라는 커다란 문제에 봉착해 있다. 돼지고기 부위별 수입량은 [표 1]에 도시된 바와 같이, 삼겹살이 가장 많으며 2012년 기준으로 135,913톤을 수입하였다. 그 다음으로는 앞다리, 목심, 갈비, 등심, 뒷다리 등의 순이다.

표 1

단위: 톤

	삼겹살	목심	갈비	뒷다리	앞다리	등심	기타	계
2008	113,154	56,001	10,222	311	31,283	928	2,391	214,289
2009	105,433	29,406	4,926	1,040	65,537	969	2,529	209,838
2010	107,224	25,426	4,792	915	39,587	1,212	335	179,491
2011	155,431	49,598	10,663	15,909	122,152	9,699	6,796	370,248
2012	135,913	30,028	5,797	1,676	99,836	2,501	398	276,155

국내 돼지고기의 부위별 생산량과 수입량을 더한 총 소비량을 보면 삼겹살이 가장 많고, 그 다음은 앞다리, 뒷다리, 목심 등의 순서이다. 하지만, 앞다리와 뒷다리는 육가공의 원료로 실제로 소비자가 소비하는 부위는 삼겹살, 목심 순이다. 우리나라 돼지고기 부위별 소비자의 선호도를 보면 [표 2]와 같이, 삼겹살의 선호도가 가장 높아 그 소비량도 많다.

표 2

단위: 명(%)

	안심	삼겹	목심	앞다리	기타	합계
남성	22 (10.84)	121 (59.61)	43 (21.18)	13 (6.40)	4 (1.97)	203 (100.00)
여성	48 (16.05)	173 (57.86)	56 (18.73)	18 (6.02)	4 (1.34)	299 (100.00)
합계	70 (13.94)	294 (58.57)	99 (19.72)	31 (6.18)	8 (1.90)	502 (100.00)

독일과 호주 등에서는 고품질의 베이컨을 생산하기 위해서 삼겹살 부분육 기준을 살코기 비율로 정하고 있어 도체 등급판정 단계에서 삼겹살 단면적으로 삼겹살 부위 전체의 살코기 비율을 예측하는 공식을 개발하였다.

하지만, 국내에서는 대한민국 등록특허 공보 제10-1057730호(2011. 08. 11)와 같이, 육류의 신선도와 숙성도를 확인하는 기술은 개시된 바가 있지만 돼지고기의 선호 부위이면서 가격도 가장 비싼 부위인 삼겹살에 대한 품질 평가 기준이 아직 확립이 되어 있지 않은 실정이며, 우리나라의 돼지고기의 등급은 등심을 기준으로 구분하고 있어 삼겹살의 품질 평가 기준을 확립하는 것이 시급하다.

삼겹살은 6번 흉추에서 7번 요추에 이르는 늑골을 덮고 있는 부분과 뒷다리에 이어지는 복부 부위로 그 위치에 따라 품질의 차이가 심하다.

따라서 국내 소비자가 가장 선호하면서도 고가로 판매되는 삼겹살의 경우, 표준화된 규격과 품질 평가 기준이 필요하며, 표준 규격과 과학적인 품질 평가 기준에 따른 적절한 가격 책정과 소비자의 합리적인 선택권을 확보할 수 있어야 한다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 공보 10-1057730B1, 2011. 08. 11, 7쪽 내지 9쪽.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치의 목적은, 삼겹살의 절단면 이미지를 분석하여, 전체 면적 대비 각 근육 영역의 면적 비율로 삼겹살의 품질 등급을 결정할 수 있는 장치를 제공하는데 있다.
- [0013] 다른 목적은, 이미지 분석부를 포함하여, 전체 영역을 확인할 수 있는 전체 윤곽선과 각 근육 영역을 분할하는데 있다.
- [0014] 또 다른 목적은, 등급 결정부를 포함하여, 삼겹살 부위 및 근육량의 면적 비율, 지방 함량을 고려하여, 최종 품질 등급을 결정하는데 있다.
- [0015] 또 다른 목적은, 기본정보 입력부를 더 포함하여, 품질 등급 판별 대상인 삼겹살의 원산지, 부위, 도축 정보를 포함한 기본정보를 입력하는데 있다.
- [0016] 또 다른 목적은, 등급기준 설정부를 더 포함하여, 삼겹살 품질 등급을 결정하는 기준 정보를 설정 및 변경하는데 있다.
- [0017] 또 다른 목적은, 등급판별 정보부를 더 포함하여, 삼겹살 품질 등급 판별을 위한 기준 정보 및 판별 이력 정보를 저장 관리하는데 있다.
- [0018] 또 다른 목적은, 판별정보 송수신부를 더 포함하여, 외부에서 삼겹살의 절단면 영상 정보 및 품질 등급 판별 요청 신호를 수신하고, 삼겹살 품질 등급 판별 정보를 외부의 요청 단말기에 송신하는데 있다.
- [0019] 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 방법의 목적은, 삼겹살의 절단면 영상에서 전체 영역과 근육 영역을 분할하고, 전체 면적 대비 근육 면적을 산출하여, 삼겹살의 품질 등급을 자동으로 결정하는 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0020] 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치는 삼겹살의 절단면 영상을 획득하는 이미지 획득부, 상기 삼겹살의 절단면 영상을 분석하여, 삼겹살 품질 등급을 판별하는 작업을 제어하는 등급판별 제어부, 상기 등급판별 제어부와 연결되어, 삼겹살의 절단면 영상에서 전체 영역과 각 근육 영역을 분할하는 이미지 분석부, 상기 이미지 분석부에서 분석된 전체 면적 대비 각 근육 영역의 면적 비율을 산출하는 면적 산출부 및 상기 면적 산출부에서 산출된 근육 영역의 비율에 따라 삼겹살의 품질 등급을 결정하는 등급 결정부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치에 있어서, 이미지 분석부는 상기 삼겹살의 절단면 영상에서 배경 영역을 분할하여, 삼겹살의 절단면의 전체 윤곽선을 도출하는 전체 윤곽선 도출부 및 상기 전체 윤곽선 내에서 일정영역의 컬러값 유사도에 따라 각 근육 영역을 분할하는 근육 영역 분할부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치에 있어서, 등급 결정부는 삼겹살의 부위, 전체 면적 대비 총 근육량 면적 비율, 전체 면적 대비 총 지방함량 중 어느 하나 이상의 조건을 반영하여, 삼겹살의 최종 품질 등급을 결정하고, 상기 품질 등급은 적어도 두 개 이상의 등급으로 구별되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치는 등급판별 제어부와 연결되어, 품질 등급 판별 대상인 삼겹살의 원산지 정보, 부위 정보, 도축 정보 중 어느 하나 이상의 기본 정보를 입력하는 기본정보 입력부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 방법은 (a) 이미지 획득부를 이용하여, 삼겹살의 절단면 영상을 획득하는 단계, (b) 이미지 분석부를 이용하여, 삼겹살의 절단면 영상에서 전체 영역과 각 근육 영역을 분할하는 단계, (c) 면적 산출부를 이용하여, 전체 면적 대비 근육 영역의 면적 비율을 산출하는 단계 및 (d) 등급 결정부를 이용하여, 산출된 근육 영역의 비율에 따라 삼겹살의 품질 등급을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로

로 한다.

[0025] 또한, 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치에 있어서, (b) 단계는 (b-1) 전체 윤곽선 도출부를 이용하여, 삼겹살의 절단면 영상에서 배경 영역을 분할하여, 삼겹살의 절단면의 전체 윤곽선을 도출하는 단계, (b-2) 근육 영역 분할부를 이용하여, 상기 전체 윤곽선 내에서 일정영역의 컬러값 유사도에 따라 각 근육 영역을 분할하는 단계 및 (b-3) 분할 영역 보정부를 이용하여, 분할된 근육 영역에 관해 근육 형상 정보를 적용하여, 각 근육별 에지 영역을 보정하고, 분할 영역을 확정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 또한, 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치에 있어서, (d) 단계는 삼겹살의 부위, 전체 면적 대비 총 근육량 면적 비율, 전체 면적 대비 총 지방함량 중 어느 하나 이상의 조건을 반영하여, 적어도 두 개의 등급 이상으로 구별된 최종 품질 등급을 결정하는 단계인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0027] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치는 삼겹살의 절단면 이미지로 전체 면적 대비 각 근육 영역의 면적 비율을 산출함으로써, 표준화된 기준을 적용하여, 삼겹살의 품질 등급을 결정할 수 있으며, 이를 통해 품질 등급에 따른 적절한 가격 책정과 소비자의 합리적인 선택권을 확보할 수 있는 효과가 있다.

[0028] 또한, 소비자가 선호하는 삼겹살을 제공하기 위해, 돼지 생산농가에 개량 및 육종의 기준을 제시하고, 사양기술 향상을 통한 고급육 생산 기술을 유도할 수 있는 효과가 있다.

[0029] 또한, 삼겹살의 전체 영역을 확인할 수 있는 전체 윤곽선과 각 근육 영역을 정확하게 분할하여, 삼겹살의 각 근육 영역을 직관적으로 확인할 수 있는 효과가 있다.

[0030] 또한, 삼겹살 부위 및 근육량의 면적 비율, 지방 함량 등 다양한 조건을 고려하여 삼겹살의 최종 품질 등급을 결정할 수 있는 효과가 있다.

[0031] 또한, 품질 등급 판별 대상인 삼겹살의 원산지, 부위, 도축 정보를 포함한 기본정보를 입력하여, 품질 등급 결정 작업에 적용할 수 있는 효과가 있다.

[0032] 또한, 삼겹살 품질 등급을 결정하는 기준 정보를 설정 및 변경하기 용이한 효과가 있다.

[0033] 또한, 삼겹살 품질 등급 판별을 위한 기준 정보 및 판별 이력 정보를 체계적으로 저장 및 관리할 수 있는 효과가 있다.

[0034] 또한, 외부에서 삼겹살의 절단면 영상 정보 및 품질 등급 판별 요청 신호를 수신하고, 삼겹살 품질 등급 판별 정보를 외부의 요청 단말기에 송신함으로써, 원격지에서도 삼겹살 품질 등급을 요청하고, 판별된 품질 등급 정보를 확인할 수 있는 효과가 있다.

[0035] 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 방법은 삼겹살의 절단면 영상에서 전체 영역과 근육 영역을 분할하고, 전체 면적 대비 근육 면적을 산출함으로써, 삼겹살의 품질 등급을 자동으로 결정할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치의 전체 구성을 나타내는 구성도.

도 2는 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치에 있어서, 이미지 분석부의 상세 구성을 나타내는 구성도.

도 3은 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치에 있어서, 삼겹살 조성 근육을 나타내는 도면.

도 4는 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치에 있어서, 이미지 분석부에 의한 삼겹살 영상의 근육 분할을 나타내는 실시예 화면.

도 5는 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치에 있어서, 면적 산출부로 산출된 근육 영역 정보를 나타내는 실시예 화면.

도 6은 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치에 있어서, 등급 결정부에 의한 홍추 9-10번의 품질 등급 기준을 나타내는 도면.

도 7은 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 방법의 전체 흐름을 나타내는 흐름도.

도 8은 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 방법에 있어서, S30 단계 내지 S50 단계의 일실시에 화면.

도 9는 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 방법에 있어서, S40 단계의 상세 흐름도.

도 10은 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치 및 그 품질 등급 판별 장치에 대한 시험 대상인 육질 부위를 나타내는 실시예 영상.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 이하, 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치 및 그 품질 등급 판별 방법을 실시하기 위한 구체적인 내용을 설명하면 다음과 같다.

[0038] [도 1]은 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치의 구성을 나타내는 구성도로, 이미지 획득부(10), 등급판별 제어부(20), 기본정보 입력부(30), 등급기준 설정부(40), 이미지 분석부(50), 면적 산출부(60), 등급 결정부(70), 등급판별 정보부(80) 및 판별정보 송수신부(90)를 포함한다.

[0039] 상기 이미지 획득부(10)는 삼겹살의 절단면 영상을 획득하며, 본 발명의 실시예에서 상기 이미지 획득부(10)는 투명 글라스 위에 절단된 삼겹살을 배치하여, 상부 또는 하부에서 촬영하거나 삼겹살을 절단면을 스캔하는 방식으로 이미지를 획득하였으나, 이에 한정되지 않고, 다양한 방법으로 삼겹살의 절단면 이미지를 획득할 수 있다.

[0040] 상기 등급판별 제어부(20)는 상기 이미지 획득부(10)에서 획득된 상기 삼겹살의 절단면 영상을 분석하여, 삼겹살 품질 등급을 판별하는 작업을 제어한다.

[0041] 상기 기본정보 입력부(30)는 상기 등급판별 제어부(20)와 연결되어, 품질 등급 판별 대상인 삼겹살의 원산지 정보, 부위 정보, 도축 정보 중 어느 하나 이상의 기본 정보를 입력하며, 상기 기본 정보는 삼겹살을 식별할 수 있는 바코드 또는 RFID 태그 등의 식별코드를 인식하는 방식으로 다수의 기본정보를 일괄적으로 입력시킬 수도 있다.

[0042] 상기 등급기준 설정부(40)는 상기 등급판별 제어부(20)와 연결되어, 삼겹살의 품질 등급 기준 정보를 설정하며, 본 발명에 있어서, 상기 품질 등급 기준은 삼겹살의 부위, 전체 면적 대비 총 근육량 면적 비율, 전체 면적 대비 총 지방함량 등의 기준치를 설정할 수 있으며, 설정된 기준 정보는 소비자의 선호도나 시장 상황에 따라 주기적으로 변경 수정이 가능하다.

[0043] 상기 이미지 분석부(50)는 상기 등급판별 제어부(20)와 연결되어, 삼겹살의 절단면 영상에서 전체 영역과 각 근육 영역을 분할하며, 본 발명에 따른 상기 이미지 분석부(50)는 도 2에 도시된 바와 같이, 전체 윤곽선 도출부(51), 근육 영역 분할부(52) 및 분할 영역 보정부(53)를 포함한다.

[0044] 상기 전체 윤곽선 도출부(51)는 상기 삼겹살의 절단면 영상에서 배경 영역을 분할하여, 삼겹살의 절단면의 전체 윤곽선을 도출하며, 상기 근육 영역 분할부(52)는 상기 전체 윤곽선 내에서 일정영역의 컬러값 유사도에 따라 각 근육 영역을 분할한다.

[0045] 상기 분할 영역 보정부(53)는 상기 근육 영역 분할부(52)와 연결되어, 분할된 근육 영역에 관해 근육 형상 정보를 적용하여, 각 근육별 예지 영역을 보정하고, 분할 영역을 확정한다. 즉, 삼겹살은 도 3에 도시된 바와 같이, 각 부위별로 적어도 4개의 근육 영역을 포함하며, 부위별로 구별되는 근육 영역의 종류도 차이가 있다. 이러한 삼겹살의 근육 영역은 육류의 표면 형상의 특성상 미세한 지방 조직이 분포함에 따라 동일한 근육 영역이 두 개 이상의 영역으로 분할될 있으므로 도 4에 도시된 바와 같이, 근육 영역 별 예지를 보정하여, 인접한 위치에 동일 근육 영역이 있는지 여부를 재확인하여, 근육 영역을 보다 정확하게 분할하는 것이 바람직하다.

[0046] 상기 면적 산출부(60)는 상기 이미지 분석부(50)에서 분석된 전체 윤곽선과 근육 영역을 이용하여, 전체 면적 대비 각 근육 영역의 면적 비율을 산출하며, 본 발명의 실시예에서는 도 5에 도시된 바와 같이, 각 근육 영역의 좌표, 면적, 길이 등의 다양한 형상 정보를 산출하도록 하였다.

[0047] 상기 등급 결정부(70)는 상기 면적 산출부(60)에서 산출된 근육 영역의 비율에 따라 삼겹살의 품질 등급을 결정

하며, 본 발명에 따른 상기 등급 결정부(70)는 삼겹살의 부위, 전체 면적 대비 총 근육량 면적 비율, 전체 면적 대비 총 지방함량 중 어느 하나 이상의 조건을 반영하여, 삼겹살의 최종 품질 등급을 결정하고, 상기 품질 등급은 적어도 두 개 이상의 등급으로 구별된다.

[0048] 본 발명의 실시예에서는 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 흉추 9~10번을 기준으로 품질 등급을 AAA, AA, A, F 총 4등급으로 구별하였으며, AAA는 근육 비율 45~48%, 지방함량 30~35%, AA는 근육 비율 48~51% 지방함량 30~35%, A는 근육비율 52% 이상 지방함량 30% 미만, F는 근육비율 45% 미만, 지방함량 35% 이상으로 설정되었다.

[0049] 상기 등급판별 정보부(80)는 상기 등급판별 제어부(20)와 연결되어, 삼겹살 품질 등급 판별을 위한 기준 정보 및 등급 판별 이력 정보를 저장 및 관리하며, 이러한 등급판별 정보부(80)를 통해 삼겹살 품질 등급 정보의 조회 작업 및 관리 작업이 용이하게 이루어질 수 있는 것이다.

[0050] 상기 판별정보 송수신부(90)는 상기 등급판별 제어부(20)와 연결되어, 외부로부터 삼겹살의 절단면 영상 정보 및 품질 등급 판별 요청 신호를 수신하고, 삼겹살 등급 판별 정보를 외부에 전송하며, 이러한 상기 판별정보 송수신부(90)를 통해 원격지에서도 삼겹살 품질 등급을 요청하고, 판별된 품질 등급 정보를 확인할 수 있다.

[0051] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치를 적용 시, 삼겹살의 절단면 이미지로 전체 면적 대비 각 근육 영역의 면적 비율을 이를 통해 삼겹살의 품질 등급을 결정할 수 있는 효과가 있다.

[0052] 또한 나아가 이러한 객관적인 기준에 따른 품질 등급 결정을 통해 삼겹살 유통의 신뢰성을 유지하고, 수입 돈육의 품질 관리를 명확하게 할 수 있는 효과가 있다.

[0053] 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치를 이용한 삼겹살 품질 등급 판별 방법을 설명하면 다음과 같다.

[0054] 도 7은 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 방법의 전체 흐름을 나타내는 도면으로, 상기 등급기준 설정부(40)를 이용하여, 삼겹살의 품질 등급 기준 정보를 설정하는 단계(S10)를 수행한다. 본 발명에 있어서, 상기 S10단계는 삼겹살의 부위, 전체 면적 대비 총 근육량 면적 비율, 전체 면적 대비 총 지방함량 등의 기준치를 설정하는 단계이다.

[0055] 다음으로, 기본정보 입력부(30)를 이용하여, 품질 등급 판별 대상인 삼겹살의 원산지 정보, 부위 정보, 도축 정보 중 어느 하나 이상의 기본 정보를 입력하는 단계(S20)를 수행하며, 본 발명에 있어서, 상기 S20 단계의 기본 정보는 삼겹살을 식별할 수 있는 바코드 또는 RFID 태그 등의 식별코드를 인식하는 방식으로 다수의 기본정보를 일괄적으로 입력할 수도 있다.

[0056] 다음으로, 이미지 획득부(10)를 이용하여, 도 8의 (b) 및 (c)와 같이, 준비된 삼겹살의 절단면 영상을 획득하는 단계(S30)를 수행하며, 상기 이미지 분석부(50)를 이용하여, 삼겹살의 절단면 영상에서 전체 영역과 각 근육 영역을 분할하는 단계(S40)를 수행한다.

[0057] 도 9는 본 발명에 따른 상기 S40 단계의 상세 흐름을 나타내는 도면으로, 상기 전체 윤곽선 도출부(51)를 이용하여, 삼겹살의 절단면 영상에서 배경 영역을 분할하여, 삼겹살의 절단면의 전체 윤곽선을 도출하는 단계(S41)를 수행하고, 상기 근육 영역 분할부(52)를 이용하여, 도 8의 (d)와 같이, 상기 전체 윤곽선 내에서 소정영역의 컬러값 유사도에 따라 각 근육 영역을 분할하는 단계(S43)를 수행하고, 상기 분할 영역 보정부(53)를 이용하여, 분할된 근육 영역에 관해 근육 형상 정보를 적용하여, 각 근육별 예지 영역을 보정하고, 분할 영역을 확정하는 단계(S45)를 수행한다.

[0058] 다음으로, 상기 면적 산출부(60)를 이용하여, 상기 S40 단계에서 분석된 전체 윤곽선과 근육 영역을 이용하여, 전체 면적 대비 각 근육 영역의 면적 비율을 산출하는 단계(S50)를 수행하며, 본 발명의 실시예에서 상기 S50단계는 삼겹살의 각 근육 영역의 좌표, 면적, 길이 및 형상 정보를 산출하였다.

[0059] 다음으로, 상기 등급 결정부(70)를 이용하여, 상기 S50 단계에서 산출된 근육 영역의 비율에 따라 삼겹살의 품질 등급을 결정하는 단계(S60)를 수행하고, 본 발명에 따른 상기 S60단계는 삼겹살의 부위, 전체 면적 대비 총 근육량 면적 비율, 전체 면적 대비 총 지방함량 중 어느 하나 이상의 조건을 반영하여, 삼겹살의 최종 품질 등급을 결정한다.

[0060] 다음으로, 등급판별 정보부(80)를 이용하여, 획득된 삼겹살의 절단면 이미지, 판별된 품질 등급 정보 및 등급 판별 이력 정보를 저장하는 단계(S70)를 수행하며, 본 발명에 따른 상기 S70 단계는 상기 판별정보 송수신부(90)를 이용하여, 판별된 품질 등급 정보를 외부에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0061] 이러한 본 발명에 따른 삼겹살 품질 등급 판별 장치 및 그 품질 등급 판별 방법의 기술적 효과를 판단할 수 있는 시험을 실시하였고 시험 방법 및 그 결과는 다음과 같다.

[0062] 1. 시험축 및 공시재료

[0063] 본 시험에 사용된 시험축은 [표 3]에 나타난 바와 같이 DD 10두(암 10), YBD 10두(암 5, 거세 5) 및 YLD 10두(암 5, 거세 5) 등 총 30두였으며, 도축 후 익일 등급판정 후 발골 정형과정을 거쳐 좌측 반도체의 등심근과 삼겹 전체를 냉장상태($1.0 \pm 1.0^{\circ}\text{C}$)로 경상대학교 식육과학연구실로 운반하여 육질특성을 조사하였다.

표 3

	DD	YBD		YLD		비고
	암돼지	암돼지	거세돼지	암돼지	거세돼지	
1+	4	2	2	1	2	10
1	3	1	2	2	1	10
2	3	2	1	2	2	10
총두수	10	10		10		30

[0065] 2. 이미지 분석

[0066] 이미지 분석은 삼겹살을 흉추 6-7번에서 요추 6-7번의 각 마디를 세절하여 스캐너(A3 1200S, Mustek)를 이용하여 얻어진 이미지를 이미지분석프로그램(Image-Pro Plus ver. 7.0)을 이용하여 삼겹살의 전체 단면적을 측정하고, 삼겹살 근육 중에서 넓은등근, 깊은흉근, 몸통피부근, 배곧은근, 배비갈경사근, 가슴가로근, 배속경사근, 기타근육을 측정하였으며, 전체면적에서 근육면적을 제외한 부위를 지방면적으로 하였다.

[0067] 3. 통계분석

[0068] 이상의 분석으로 얻어진 결과 값은 모두 평균값으로 나타내었으며, 자료의 통계처리는 SAS (statistical analysis system, USA, 2000)를 이용하여 분산분석을 실시하였고, 처리 평균간의 유의성 검정 ($p < 0.05$)은 Duncan의 다중검정법으로 처리구간에 유의적인 차이를 비교함. 일반선형모델 (GLM model)을 이용하였다.

[0069] 4. 시험 결과

[0070] 삼겹살 부위별 이미지 분석 결과 유의적인 차이를 나타내었다. [표 4]에 도시된 바와 같이, 전체 면적은 B1 부위가 가장 높은 면적을 나타내었고, B3 부위에서 가장 낮은 면적을 나타내었다($p < 0.05$). 넓은등근과 깊은흉근은 B3 부위에서 나타나지 않았으며, B2 부위보다 B1 부위에서 높은 면적을 나타내었다. 몸통피부근, 배곧은근 및 배비갈경사근은 B3 부위에서 유의적으로 높은 면적을 나타내었으며($p < 0.05$), B1 부위에서 낮은 면적을 나타내었다. 배속경사근은 B3 부위에서만 나타났다. 기타 근육은 B1 부위에서 가장 높은 면적을 나타내었으며, B3 부위에서 가장 낮은 면적을 나타내었다($p < 0.05$). 근육비율은 B3 부위가 가장 높았으며, B2 부위가 가장 낮은 비율을 나타내었다.

표 4

면적(cm ²)	Treatments ¹⁾		
	B1	B2	B3
전체	155.47±24.69 ^A	145.68±12.91 ^B	127.95±13.85 ^C
넓은등근	15.52±3.05 ^A	7.81±3.77 ^B	.
깊은흉근	7.39±3.32 ^A	2.47±1.36 ^B	.
몸통피부근	8.83±5.77 ^C	10.12±3.12 ^B	16.73±2.83 ^A
배곧은근	3.45±2.03 ^C	4.95±1.15 ^B	5.60±1.65 ^A
배바깥경사근	7.01±5.58 ^B	6.51±2.40 ^B	14.29±3.05 ^A
가슴가로근	4.61±3.59	4.16±1.96	4.55±3.22
배속경사근	.	.	8.32±5.03
기타근육	14.58±5.47 ^A	12.74±3.35 ^B	7.76±3.59 ^C
근육비율(%)	49.31±5.98 ^B	46.00±5.22 ^C	54.19±5.47 ^A

^{A-C} Means with different superscript in row significantly differ the same at $P<0.05$.

[0071]

[0072]

따라서 이러한 시험의 결과로 삼겹살 품질기준표를 설정할 수 있으며, 도 6(홍추 9-10번)과 같이, AAA, AA, A, F의 4개 등급으로 나누어 삼겹살의 품질을 판별하는 기준을 제시할 수 있다.

[0073]

이상 본 발명의 실시예로 설명하였으나 본 발명의 기술적 사상이 상기 실시예로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범주에서 다양한 삼겹살 품질 등급 판별 장치 및 그 품질 등급 판별 방법으로 구현할 수 있다.

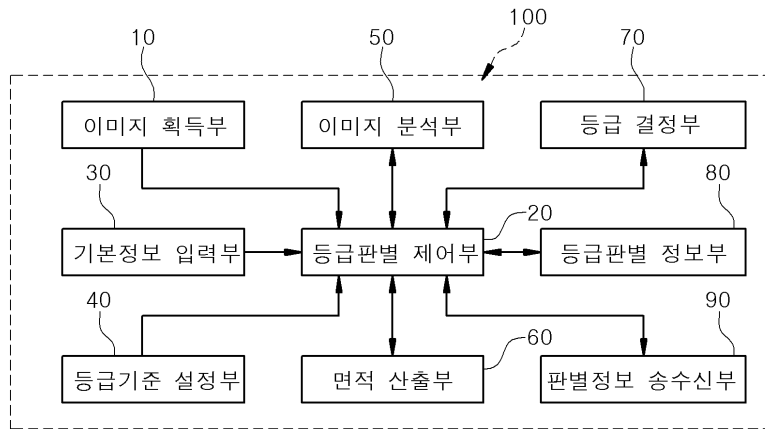
부호의 설명

[0074]

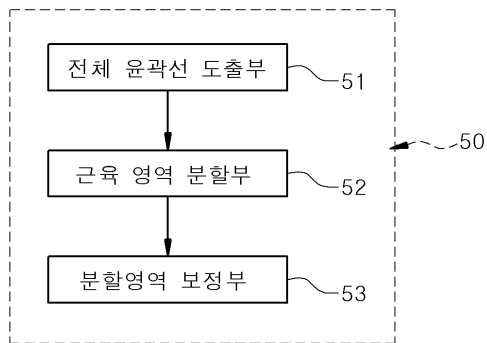
- 10 : 이미지 획득부
- 20 : 등급판별 제어부
- 30 : 기본정보 입력부
- 40 : 등급기준 설정부
- 50 : 이미지 분석부
- 51 : 전체 윤곽선 도출부
- 52 : 근육영역 분할부
- 53 : 분할영역 보정부
- 60 : 면적 산출부
- 70 : 등급 결정부
- 80 : 등급판별 정보부
- 90 : 판별정보 송수신부
- 100 : 삼겹살 품질 등급 판별 장치

도면

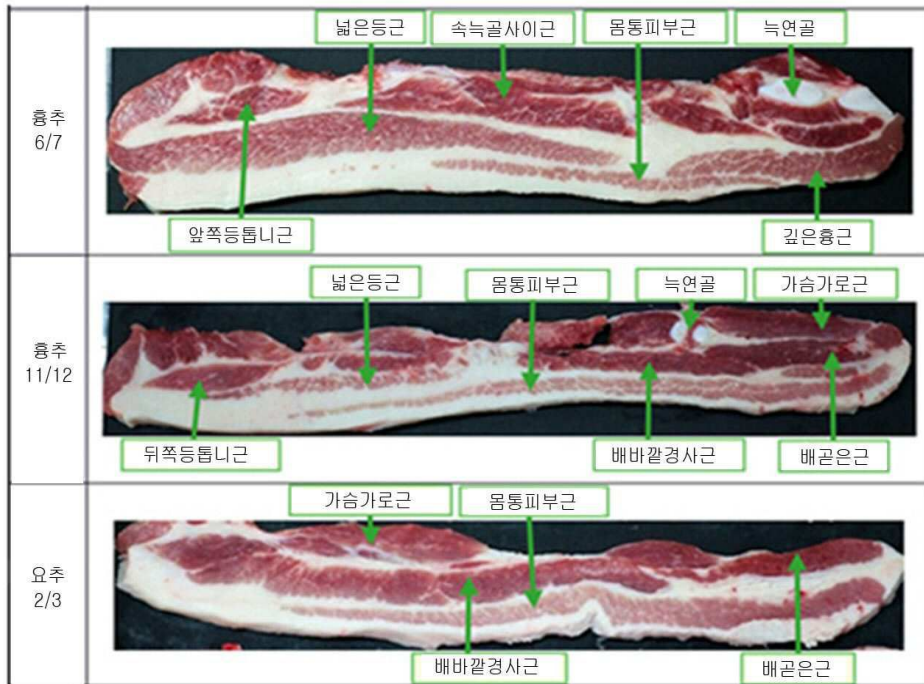
도면1



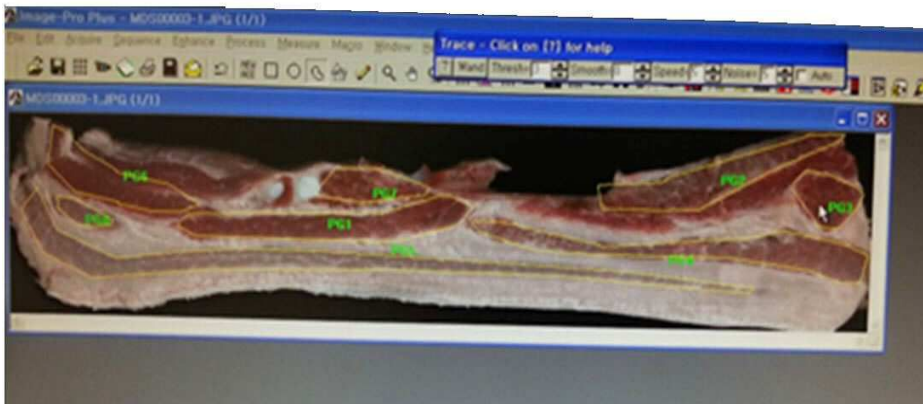
도면2



도면3



도면4



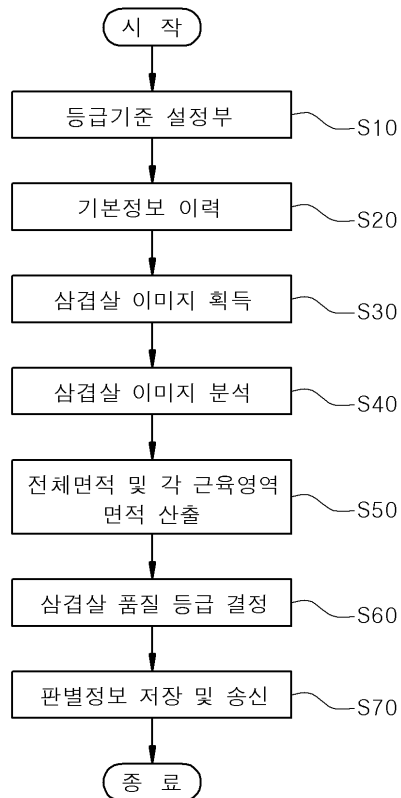
도면5

Measurements					
Features					
Features	Center X Pos.	Center Y Pos.	Area	Length	Radius
1 PG1	21.84746	15.61017	134.3665	74.22856	
2 PG2	36.33898	14.83051	1.567725	7.895237	
3 PG3	23.23729	16.79661	18.35256	58.55733	
4 PG4	34.30508	13.71186	8.080508	17.81399	
5 PG5	25.71186	14.66102	11.12188	27.87496	
6 PG6	32.88136	12.69492	8.540075	20.72937	
7 PG7	24.27119	13.37288	6.983554	14.87491	
8 PG8	16.23729	14.77966	7.511419	13.62350	
9 PG9	9.881356	16.33898	9.402399	18.22126	

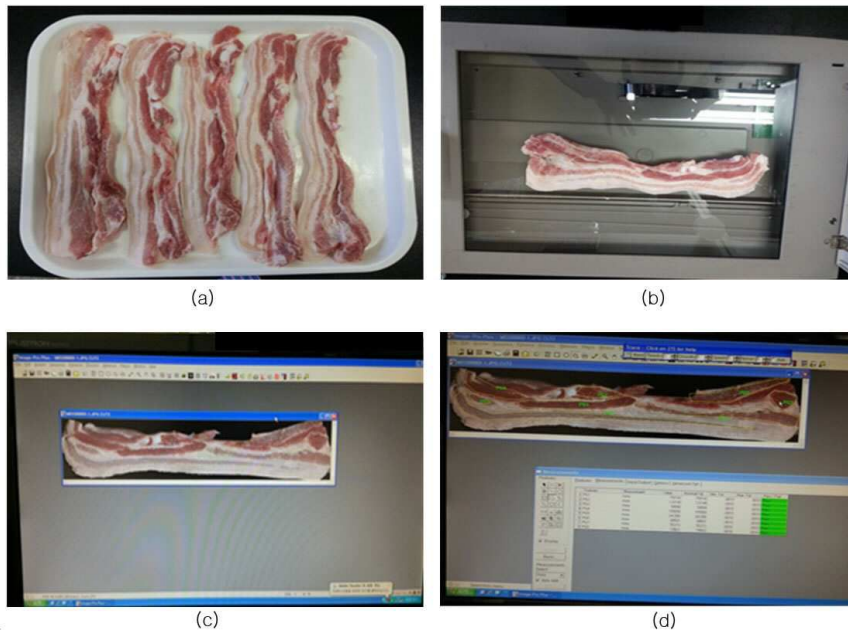
도면6

AAA	
	근육비율 : 45 ~ 48% 지방함량 : 30 ~ 35%
AA	
	근육비율 : 48 ~ 51% 지방함량 : 30 ~ 35%
A	
	근육비율 : 52% 이상 지방함량 : 30% 미만
F	
	근육비율 : 45% 미만 지방함량 : 35% 이상

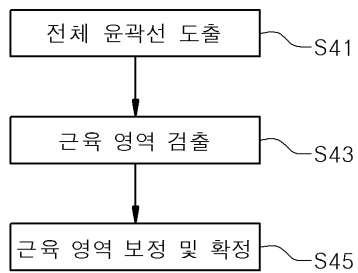
도면7



도면8



도면9



도면10

B1 흉추 5-6	
B2 흉추 11-12	
B3 요추 2-3	