

ÖZET

BİR FIRIN

- 5 Bu buluş, çerisine konulan yiyeceğin pişip pişmediğini algılayan; algılayıcı tarafından sağlanan verileri alan, bu verilerden renk verisi elde eden, bu renk verisini yorumlayarak hazne içerisindeki yiyeceğin pişip pişmediğini belirleyen en az bir kontrol birimi ile karakterize edilen bir fırın ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. İçerisine konulan yiyeceğin pişip pişmediğini algılayan,
 - içerisine pişirilmek istenen yiyeceklerin konulduğu en az bir hazne,
 - 5 - hazne içerisini aydınlatmayı sağlayan en az bir ışık kaynağı,
 - hazne içerisinden görüntü veya renk verisi almayı sağlayan en az bir algılayıcı **içeren** ve
 - algılayıcı tarafından sağlanan verileri alan, bu verilerden renk verisi elde eden, bu renk verisini yorumlayarak hazne içerisindeki yiyeceğin pişip
 - 10 pişmediğini belirleyen en az bir kontrol birimi ile **karakterize edilen** bir fırın.
2. Elde ettiği renk verilerini CIE L*a*b renk uzayına dönüştüren kontrol birim **içeren** İstem 1'deki gibi bir fırın.
- 15 3. L*a*b renk uzayına dönüştürülen renkleri BSI Shade Gauge skalasından elde edilen a ve b değerleri için filtreleyen kontrol birimi **içeren** İstem 2'deki gibi bir fırın.
- 20 4. Filtrelediği renklerin L (lightness) değerlerinin ortalaması alan ve böylelikle belirlenen aralıklara karşılık gelen BSI değerlerini elde eden kontrol birimi **içeren** İstem 3'teki gibi bir fırın.
- 25 5. Elde edilen BSI değeri daha önceden belirlenen bir seviyeye eriştiğinde pişirmenin otomatik olarak sonlandırılmasını sağlamak üzeri bir sinyal çıkışı veren kontrol birimi **içeren** İstem 4'teki gibi bir fırın.
- 30 6. Elde edilen BSI değeri daha önceden belirlenen bir seviyeye eriştiğinde pişirmenin kullanıcının görsel ve/veya işitsel olarak uyarılabilmesini sağlamak üzeri bir sinyal çıkışı veren kontrol birimi **içeren** İstem 4'teki gibi bir fırın.

7.2654 (ARC2017P00231)

7. Algılayıcıdan aldığı RGB renk uzayındaki bilgiyi önce XYZ renk uzayına ve daha sonra da L^*a^*b renk uzayına çeviren kontrol birimi **içeren** İstem 2'deki gibi bir fırın.

5

8. Hemen hemen gün ışığına en yakın renk sıcaklığı olan 6500K sıcaklığında ışık veren ışık kaynağı **içeren** İstem 1'deki gibi bir fırın.

TARİFNAME

BİR FIRIN

5 Teknik Alan

Bu buluş, içerisine konulan yiyeceğin pişip pişmediğini algılayan bir fırın ile ilgilidir.

10 Önceki Teknik

Piştirilen gıdalar arzu edilen pişkinlik, doku, yüzey rengi vb. özelliklere eriştiklerinde pişirme işlemi bitmiş olmaktadır. Bir gıdanın pişirilmesi genellikle yüzey renginin arzu edilen renge ulaşmasıyla sonlandırılmaktadır. Kek ve benzeri unlu gıdaların yüzey renginin ölçülmesi amacıyla uluslararası geçerliliğe sahip olan BSI (British Standard Institution) Shade Gauge skalası adı verilen bir renk skalası kullanılmaktadır. Bu skala 4 ile 17 arasında değerler almaktadır.

İçerisinde kamera modülü bulunan, sabit bir ışık kaynağı ile aydınlatılmış bir fırında; belirlenen periyotlarda fotoğraflar çekilerek, bu fotoğrafların üzerinde uygun imaj işleme uygulaması yapılarak pişmenin hangi durumda olduğunun belirlenmesi mümkündür.

Pişme süresince fırın içerisindeki unlu gıdanın renk değişiminin takip edilmesi ve standart renk skalası ile eşleştirilmesi durumunda; pişirmenin hangi durumda olduğu ve pişirmenin ne zaman sonlandırılması gerektiği tespit edilebilir. Fotoğraf işlemek amacıyla genellikle RGB (Red-GreenBlue) renk skalası kullanılmaktadır fakat bu renk skalası, istenilen renk aralıklarını filtrelemek ve renk değişimini belirli bir aralıkta tanımlamak için yeterli değildir.

30

RGB renk uzayında her renk, içerdği kırmızı, yeşil ve mavi renk oranına göre farklılık göstermektedir. RGB skalsında renkler 0,0,0 (siyah) 255,255,255 (beyaz) arasında değişiklik göstermektedir.

- 5 Kahverenginin birbirine çok yakın iki tonu olarak gözüken iki rengin RGB karşılıkları incelendiğinde R, G ve B renklerinde eş zamanlı olarak değişiklikler olduğu görülmektedir. Sadece renk kodlarına bakarak bu renklerin birbirine benzer olduğunu tespit etmek zordur. Bir renkten benzer bir renk tonuna geçişte her üç ana renkte de (R, G, B) değişiklik olması, kahverenginin tonlarını belirli bir RGB aralığı
- 10 arasında filtrelenmesini engellemektedir.

- Tekniğin bilinen durumunda yer alan **US20120076351** sayılı Birleşik Devletler patent dokümanında pişirmenin hangi durumda olduğunu algılayabilen bir fırından bahsedilmektedir. Söz konusu fırının içerisinden belirli aralıklarla fotoğraflar
- 15 alınmakta ve bu fotoğraflar R, G, B renk uzayında değerlendirilmektedir.

- Tekniğin bilinen durumunda yer alan **EP2149755** sayılı Avrupa patent dokümanında pişirilen gıdanın hacmini hesaplayan ve bu hacim doğrultusunda pişirme işleminin bitip bitmediğine karar veren bir fırından bahsedilmektedir.

20

Tekniğin bilinen durumunda yer alan dokümanların hiçbirinde mevcut buluştaki gibi bir çözüme rastlanmamaktadır.

Buluşun Kısa Açıklaması

25

Bu buluşun amacı, içerisine konulan yiyeceğin pişip pişmediğini algılayan bir fırın gerçekleştirmektir.

- Bu buluşun diğer bir amacı içerisine konulan yiyeceğin pişip pişmediğini yiyeceğin
- 30 rengini kontrol ederek algılayan bir fırın gerçekleştirmektir.

Buluşun Ayrıntılı Açıklaması

Bu buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen döner ısı değiştiriciye ilişkin ekli şekillerden;

5

Şekil 1. Belirlenen a b sınır değerleri içerisinde L değerine karşılık BSI renk değerlerinin bir grafiğidir.

İçerisine konulan yiyeceğin pişip pişmediğini algılayan fırın,

- 10
- içerisine pişirilmek istenen yiyeceklerin konulduğu en az bir hazne,
 - hazne içerisini aydınlatmayı sağlayan en az bir ışık kaynağı,
 - hazne içerisinden görüntü veya renk verisi almayı sağlayan en az bir algılayıcı,
 - algılayıcı tarafından sağlanan verileri alan, bu verilerden renk verisi elde
- 15
- eden, bu renk verisini yorumlayarak hazne içerisindeki yiyeceğin pişip pişmediğini belirleyen en az bir kontrol birimi içermektedir.

Kullanıcı, hazne içerisine pişirmek istediği yiyeceği koymaktadır. Haznenin içerisin ışık kaynağı vasıtasıyla aydınlatılmaktadır. Böylelikle algılayıcı tarafından

20

gerçekleştirilen algılama işleminin hep aynı ışık koşulları altında gerçekleşmesi sağlanabilmektedir. Işık kaynağı haznenin içerisini sürekli olarak aydınatabileceği gibi yalnızca algılayıcının algılama işlemini gerçekleştireceği zamanlarda da aydınatabilmektedir. Algılayıcı tercihen bir kameradır ancak buluşun bir uygulamasında algılayıcı olarak bir renk sensörü de kullanılabilir.

- 25
- Algılayıcı, aldığı verileri kontrol birimine iletmektedir. Kontrol birimi, algılayıcıdan aldığı verileri işleyerek bu verilerden bir renk verisi elde etmektedir. Algılayıcıların çıktıları genellikle R, G, B renk skalasında olduğu için kontrol birimi bu çıktıları CIE L^*a^*b renk uzayına dönüştürmektedir. Kullanılan algılayıcının bir kamera olması durumunda bu dönüşüm tercihen görüntünün her bir pikseli için
- 30
- uygulanmaktadır. Kontrol birimi daha sonra bu görüntüyü BSI Shade Gauge skalasından elde edilen a ve b değerleri için filtrelemektedir. Filtreleme işlemi

tercihen $-20 < a < 10$ ve $0 < b < 78$ aralığında gerçekleştirilmektedir. Bu aralık BSI Shade Gauge skalasındaki tüm renkleri kapsamaktadır. Filtreleme işleminden sonra belirlenen a ve b değerleri içerisinde kalan bölgelerin L (lightness) değerlerinin ortalaması alınmakta ve böylelikle belirlenen aralıklara karşılık gelen BSI değerleri elde edilmektedir. Bu değerler sonucunda pişirilen gıdanın hangi pişmişlik derecesine ulaştığı belirlenmektedir. Elde edilen BSI değeri daha önceden belirlenen bir seviyeye eriştiğinde kontrol birimi bu durumu belirtmek üzere bir sinyal çıkışı vermektedir. Bu sinyal çıkışı doğrultusunda pişirme otomatik olarak sonlandırılabilen ve/veya kullanıcı görsel ve/veya işitsel olarak uyarılabilmektedir. Pişirmenin sonlandırılması, kullanıcının görsel olarak uyarılması ve kullanıcının işitsel olarak uyarılması işlemleri için farklı sinyal çıkışları üretilmektedir.

Buluşun bir uygulamasında kontrol birimi, algılayıcıdan aldığı RGB renk uzayındaki bilgiyi önce XYZ renk uzayına ve daha sonra da L^*a^*b renk uzayına çevirmektedir. Ancak başka bir uygulamada RGB renk uzayındaki bilginin doğrudan L^*a^*b renk uzayına çevrilmesi de mümkündür.

Buluşun bir uygulamasında ışık kaynağı tercihen hemen hemen gün ışığına en yakın renk sıcaklığı olan 6500K sıcaklığında ışık vermektedir. Bu ışık tercihen hazne içerisinde homojen olarak dağılmaktadır.

Renk uzayı olarak L^*a^*b uzayının kullanılması sayesinde algılayıcının algıladığı görüntünün BSI skalasındaki renklere göre filtrelenebilir mümkün olmaktadır. Böylelikle görüntünün işlenmesi için harcanması gereken işlem gücü azaltılabilmekte ve görüntü daha isabetli bir şekilde işlenebilmektedir.

Şekil 1.

