

ÖZET**SOĞUTUCU CİHAZ**

5

Özellikle bir ev tipi soğuyucu cihaz olan bir soğutucu cihaz olup; bir kompresör (7) ile sıralı halde bağlı buharlaştırıcılar (5,6) tarafından soğutulan en az iki ısı bölmesine (2, 3), bir birinci sıcaklık sensörüne (12) ve kompresörün (7) çalışmasını kontrol etmek için bir kontrol devresine (11) sahiptir. Birinci sıcaklık sensörü (12) buharlaştırıcılardan (5, 6) biri üzerinde düzenlenmiştir. Kontrol devresinde (11); birinci sıcaklık sensörünün (12) açık haldeki kompresörde (7) bir sıcaklık düşüşüne maruz kaldığında, kompresörü (7) kapatabilen bir çalıştırma modu bulunması ile ilgilidir.

15

20

İSTEMLER

1. Bir kompresör (7), en az iki farklı ısı bölgesine (2, 3) ayrılmış bir iç boşluğa sahip ısı yalıtımlı bir gövde (1), üzerinde bir birinci sıcaklık sensörünün (12) düzenlenmiş olduğu, ısı bölgelerden
5 birincisini (3) soğutan buharlaştırıcı (6) ve kompresörün (7) kontrolü için bir kontrol devresine (11) sahip, özellikle ev tipi bir soğutma cihazı olan bir soğutma cihazı olup; burada bir ikinci ısı bölgesini (2) soğutan buharlaştırıcı (5), birinci buharlaştırıcı (6) ve kompresör ile sıralı bir şekilde bağlanmıştır; **özelligi**, birinci sıcaklık sensörünün (12);
- 10 - aşağı akış yönündeki buharlaştırıcının (6) bir yukarı akış yönünde veya
- yukarı akış yönündeki buharlaştırıcının (5) soğutucu madde çıkışı (15) ve aşağı akış yönündeki buharlaştırıcının (6) bir soğutucu madde girişi (14) arasında bulunan, soğutucu madde hattının bir kesitinde veya
- yukarı akış yönündeki buharlaştırıcının (5) bir aşağı akış yönündeki bölgede düzenlenmiş
15 olması olup,
- kontrol devresinde (11), aşağı akış yönündeki buharlaştırıcıya (6) sıvı soğutucu maddenin girişini ile birinci sıcaklık sensöründe (12) açık haldeki kompresörde (7) oluşan bir sıcaklık düşüşünü çok az bir gecikme ile tespit edebilen ve bunun üzerine kompresörü (7) kapatmak (S4;
20 S21) ve böylece büyük oranda sıvı soğutucu madde ile dolu olan yukarı akış yönündeki buharlaştırıcıda (5), aşağı akış yönündeki buharlaştırıcıdaki (5) sıvı soğutucu madde miktarını düşük tutmak için bir çalıştırma modunun bulunması ile **karakterize edilir**.
2. Önceki istemlerden herhangi birine göre soğutma cihazı olup, **özelligi** yukarı akış yönündeki
25 buharlaştırıcı (5) tarafından soğutulan ısı bölgesinin (2), aşağı akış yönündeki buharlaştırıcı (6) tarafından soğutulan ısı bölgesinden (3) daha soğuk olması ile karakterize edilir.
3. İstem 2'ye göre soğutma cihazı olup, **özelligi** kompresörün (7) kapanmasına (S4; S21) yol açan sıcaklık düşüşünün, kompresörün (7) açılmasından (S2; S19) sonra algılanabilen ikincisi
30 olması ile karakterize edilir.
4. İstem 2'ye göre soğutma cihazı olup, **özelligi** sıcaklık düşüşünün ancak sıcaklık düşüş hızının bir minimuma ulaşması durumunda, kompresörün kapanmasına neden olması ile karakterize edilir.

5. İstem 2'ye göre soğutma cihazı olup, **özelliği** sıcaklık düşüşü nedeniyle kompresörün kapanmasının ancak sıcaklık sensörü tarafından algılanan ısının, aşağı akış yönündeki buharlaştırıcı tarafından soğutulan ısı bölgesinin hedef ısısından daha düşük olan bir sınır ısısını aşması ile gerçekleşmesi ile karakterize edilir.

6. Önceki istemlerden herhangi birine göre soğutma cihazı olup, **özelliği** kontrol devresinin (11); aşağı akış yönündeki buharlaştırıcı tarafından soğutulan ısı bölgesindeki ısının bir sınır değerini (Tein) aşması (S12) veya kompresörün son kapanması üzerinden geçen sürenin bir sınır değerini aşması (S18) durumunda kompresörü (7) açacak (S13; S19), ve kompresörü (7); sadece açılmanın (S19) zamana ait sınır değerinin aşılması (S18) ile oluşan sıcaklık düşüşünün belirlenmesi ile tekrar kapatabilecek (S21) şekilde düzenlenmiş olması ile karakterize edilir.

7. Önceki istemlerden herhangi birine göre soğutma cihazı olup, **özelliği** çalıştırma modunun bir kullanıcı tarafından başlatılabilmesi ile karakterize edilir.

8. İstem 7'ye göre soğutma cihazı olup, **özelliği** kontrol devresinin (11) çalıştırma modunu önceden belirlenmiş bir bekleme süresinden (S7) sonra kapatabilecek şekilde düzenlenmiş olması ile karakterize edilir.

9. Önceki istemlerden herhangi birine göre soğutma cihazı olup **özelliği**, kontrol devresinin (11); kompresörün (7) açılmasında (S13) tespit edilen sıcaklık düşüşünün, beklenen bir değerden (S13') daha zayıf olduğunda çalıştırma modunu açabilecek şekilde düzenlenmiş olması ile karakterize edilir.

10. Önceki istemlerden herhangi birine göre soğutma cihazı olup, özelliği kontrol devresinin (11); nispi çalışma süresi bir sınır değer altındayken kaldığı zaman, kompresörün (7) nispi çalışma süresini tespit etmek ve çalıştırma modunu açabilecek şekilde düzenlenmiş olması ile karakterize edilir.

TARİFNAME**SOĞUTUCU CİHAZ**

5 Mevcut buluş, seri bağlanmış buharlaştırıcılar vasıtasıyla soğutulan en az iki ısı bölgesine sahip, özellikle bir ev tipi soğutucusu olan bir soğutucu cihaza ilişkindir. DE 33 17 083 A1 sayılı patent dokümanı, istem 1'in giriş kısmına uygun bir soğutucu cihazı açıklamaktadır.

10 Bu tür tek devreli olarak adlandırılan bir soğutma cihazında, soğutucu madde ya seri bağlı iki buharlaştırıcı vasıtasıyla eşzamanlı olarak ikisi arasından dolaşabilir ya da hiçbiri arasından dolaşmaz. Bu nedenle kompresör, soğutma ihtiyacına dayalı olarak iki ısı bölgesinden sadece bir tanesi tarafından kontrol edildiğinde, diğerinde istenmeyecek derecede yüksek veya düşük bir sıcaklığa geçme tehlikesi bulunmaktadır. Uygulamada bu sorun yalnızca her iki soğutma bölgesindeki soğutma gereksiniminin tam olarak orantılı olduğu ve buharlaştırıcıların
15 performansları oran ilişkisine ayarlandığı zaman etkisini göstermemektedir.

Bununla birlikte orantılılıktan önemli sapmalar, örneğin soğutma cihazının kurulduğu ortamın sıcaklığından kaynaklanabilmektedir: ortam sıcaklığı, buharlaştırıcının performansı için optimize edilen sıcaklıktan daha düşükse, daha sıcak olan ısı bölgesinin soğutma ihtiyacı, daha soğuk
20 olana kıyasla daha fazla düşmektedir. Kompresörün kontrolü, daha sıcak ısı bölgesinin soğutma gereksinimlerine bağlı olarak oluşuyorsa, o zaman daha soğuk olan ısı bölgesinin soğutması yeterli olmamaktadır. Bu sorunu gidermek için "kış devresi" olarak adlandırılan geleneksel bir yöntem bilinmektedir. Daha sıcak olan ısı bölgesinde; soğutma kapasitesinin, daha soğuk ısı bölgesi için de yeterli olacağı şekilde, daha sıcak olan sıcaklık bölgesinin soğutma gereksinimini
25 suni olarak artırması için çalıştırılan, bir dirençli ısıtıcı veya elektrikli bir lamba gibi bir ısı kaynağı bulunmaktadır. Böyle bir kış devresinin, soğutucu cihazın hassasiyetini etkilediği açıktır.

Orantılılıktan sapmaların bir diğer nedeni ise soğutulacak sıcak malzemenin depolanmasıdır.
30 Eğer bu durum kontrollü ısı bölgesinde gerçekleşirse, kompresörün çalışma süresinin bir uzaması ve bu nedenle düzensiz bölgenin de bir gereksiz aşırı soğutulması ki bu normalde düzensiz bölgesinin soğuk olan bölge olduğunda gerçekleşir, aksamamaktadır. Bununla birlikte, soğutulacak olan sıcak maddeler düzensiz ısı bölgesine konulduğunda soğumalarının tamamlanması uzun zaman alabilir ve bu ısı bölgesinde önceden bulunan soğutulacak maddeler,

raf ömürleri etkilenecek derecede ısınabilmektedir. Bu sorunu düzeltmek için soğutucu cihazların çoğunda, yüksek miktarda sıcak soğutulacak ürün yerleştirilmesi gerektiğinde, kullanıcı tarafından açılabilen ve açılması gereken bir yüksek güç modu bulunmaktadır. Bununla birlikte, yüksek performans modu bile tek devreli soğutma ünitelerindeki buharlaştırıcıların birbirinden bağımsız olarak çalışamamaları gibi bir temel dezavantajını ortadan kaldıramamaktadır: sıcaklık bölgelerinden biri standart bir soğutma bölgesiyse, yüksek performans modunda bile sıcaklık 0°C'nin altına düşmemeli, aksi takdirde soğutulmuş üründe hasar oluşabilmektedir. Bu kısıtlama, ilgili diğer sıcaklık bölgelerinin soğutulması için sağlanabilen soğutma kapasitesini büyük ölçüde sınırlamaktadır ve böylece orada uzun soğuma sürelerine ve zaten mevcut soğutulacak ürünlerin aşırı ısınmasına neden olmaktadır.

DE 197 18 609 A1 sayılı patent dokümanından başka bir soğutma cihazı bilinmektedir.

Bu dokümanda; düşük ortam sıcaklığında, daha soğuk olan ısı bölgesinin yetersiz soğutma probleminin çözümü için kompresörün nispi çalışma süresinin, kontrollü ısı bölgesindeki hava sıcaklığının, bir hedef sıcaklığı ile karşılaştırılmasıyla belirlenmesi ve ampirik olarak oluşturulmuş bir tablo ile her bir nispi çalışma süresi için kompresörün mutlak çalışma süresinin tespit edildiği bir kontrol yöntemi önerilmektedir. Bu teknik genellikle bir kış devresine olan ihtiyacı ortadan kaldırmak için yeterli olsa da, nispi ve mutlak çalışma süreleri arasındaki ilişkiyi belirleyen testler dizisi, her cihaz modeli için sıfırdan bir geliştirme çabasını gerektirmektedir. Kompresörün durgun fazında nispi çalışma süresinde bir değişiklik yapılırsa, düzenleme çok yavaş olur, çünkü bu değişiklik ancak kompresörün sonraki çalışma aşaması sonunda soğutma cihazındaki ısıyı etkileyebilmektedir. Düzensiz ısı bölgesine depolanan soğutulacak ürünün uzun soğuma sürelerine ilişkin soruna bir çözüm üretmek, bu alışagelmış teknikle mümkün olmamaktadır.

Mevcut buluşun amacı; geliştirilmesi zahmetli ampirik karakteristik eğrilerinin kullanımına gerek kalmaksızın ortam sıcaklıklarının değişmesinde bile istenilen sıcaklığı iki farklı ısı bölgesinde de muhafaza edebilen, ya da taze depolanmış soğutulacak ürünü, başka bir ısı bölgesinde uygun olmayan sıcaklık sapmalarına yol açmayacak şekilde düzensiz bir ısı bölgesinde bile hızlı bir şekilde soğutabilen, bir tek devreli soğutucu cihaz oluşturmaktır.

Bir soğutma cihazı olarak özellikle bir ev tipi soğutucu cihaz, yani ev idaresi veya muhtemelen gastronomi sektöründe kullanılan bir soğutma cihazı anlaşılmaktadır ve özellikle yiyecek ve/veya içecekleri, örneğin bir buzdolabı, bir derin dondurucu veya bir şarap dolabı gibi evde

bulunan miktarlarda belirli sıcaklıklarda depolanmasını sağlamaktadır

Bu amaca, istem 1'e uygun bir soğutma cihazı ile ulaşılmaktadır.

- 5 Birinci sıcaklık sensörü, aşağı akış yönündeki buharlaştırıcıda, akış yönündeki buharlaştırıcıya bir sıvı soğutucu madde girdiğinde, hafif bir gecikme ile bunu algılamak için, onun giden akış yönünde düzenlenmiş olabilmektedir. Kompresörün kapatılması ile aşağı akış yönündeki buharlaştırıcıdaki sıvı soğutucu madde miktarı düşük kalırken; yukarı akış yönündeki buharlaştırıcıdaki büyük oranda sıvı soğutucu madde ile doldurulur ve böylece hem yukarı akış 10 yönündeki buharlaştırıcı kendi ısı bölgesini etkili bir şekilde soğutabilirken, aşağı akış yönündeki ise ya hiç ya da düşük oranda soğutmaktadır.

Yukarı akış yönündeki buharlaştırıcı tarafından soğutulan ısı bölgesi tercihen aşağı akış yönündeki buharlaştırıcı tarafından soğutulan bölgeden daha soğuktur.

- 15 Bu durumda kompresörün kapatılmasına neden olan sıcaklık düşüşü, kompresörün açılmasından sonra saptanabilen ikinci düşüştür, çünkü sıvı soğutucu maddenin sıcaklık sensörünün yakınına geldiğini göstermektedir. Kompresör açıldıktan sonra çok az gecikme ile tespit edilebilen bir birinci sıcaklık düşüşü, sadece gaz şeklindeki soğutucu maddenin yukarı akış yönündeki, daha 20 soğuk buharlaştırıcıdan, aşağı akış yönündeki buharlaştırıcıya olan akışını göstermektedir.

- Sıcaklık sensörünün uygunsuz konumlandırılmasında, kompresörün çalıştırılmasından hemen sonra başlayan ve sıvı soğutucu maddenin gelişi nedeniyle oluşan soğutma arasında tespit edilen sıcaklığın geçici bir minimuma sahip olmayabilir, bu nedenle birinci ve ikinci soğutma 25 arasındaki ayrımın basit bir şekilde mümkün olabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte bu durumda, sıcaklığın azalma oranını izlemek ve geçici düşüştten sonra tekrar bir artış gözlemlendiğinde kompresörü kapatmak da mümkündür.

- Alternatif olarak, sıcaklık düşüşünün; yalnızca birinci sıcaklık sensörü tarafından algılanan 30 sıcaklığın, aşağı akış yönlü buharlaştırıcı tarafından soğutulmuş ısı bölgesindeki hedef sıcaklıktan daha düşük olan bir sınır sıcaklığının altına düştüğünde kompresörün kapatılmasına neden olması sağlanabilmektedir. Sınır sıcaklığı, soğutucu cihazın tasarımına bağlı olarak farklı şekilde ayarlanabilmektedir, ancak kompresörün bir dinlenme fazından sonra sadece sıvı bir soğutucu madde tarafından erişilebilecek bir derinliğe sahip olmalıdır.

Birinci sıcaklık sensörü; buharlaştırıcı önemli oranda sıvı soğutucu madde ile dolu olduğu zaman, onun yukarı akış yönünde düzenlenmiş olabilir, ancak bu aşağı akış yönü için geçerli değildir. Bu durumda soğutucu cihazın kontrolü kolaylaşmaktadır, çünkü sadece sıvı soğutucu madde akışı birinci sıcaklık sensöründe bir sıcaklık düşüşüne neden olabilir ve bu nedenle birinci ve ikinci sıcaklık düşüşü arasındaki farklar veya hedef sıcaklık ile karşılaştırma gereksiz olmaktadır.

Yukarıda bahsedilen çalışma modunda, tercihen her biri kompresörün çalıştırılmasına tek başına yeterli olan iki koşul bulunmakta olup; bunlar bir yandan aşağı akış yönündeki buharlaştırıcı tarafından soğutulan ısı bölgesindeki sıcaklığın bir sınır değeri aşması, diğer yandan da kompresörün son kapatılmasından sonra geçen zamanın bir sınır değeri aşmasıdır. Birinci koşul, alışagelmiş bir şekilde aşağı akış yönündeki buharlaştırıcı tarafından soğutulan ısı bölgesindeki soğutma ihtiyacının oluşmasına karşılık gelmektedir; bu soğutma ihtiyacını karşılamak için kompresör, yeterli miktarda sıvı soğutucu maddenin buharlaştırıcıya ulaşabilmesi için yeterince uzun süre çalışmalıdır. Buna karşın açılma, zaman ile ilgili sınır değerinin aşılmasıyla meydana gelmişse, aşağı akış yönündeki buharlaştırıcıda soğutma ihtiyacı oluşmaz ve kompresörün çalışma süresi avantaj sağlayacak şekilde, sıvı soğutucu maddenin aşağı akış yönündeki buharlaştırıcıya ulaşmayacak veya sadece küçük miktarlarda ulaşacak şekilde sınırlandırılmaktadır.

Yukarı akış yönündeki buharlaştırıcının ısı bölgesinde taze soğutulmuş ürünler bulunuyorsa veya bulunacaksa, buranın güçlü bir şekilde soğutulması için yukarıda açıklanan çalışma modu, bir kullanıcı tarafından da çalıştırılabilmektedir.

Böyle bir çalışma modu, amacına uygun olarak kontrol devresi tarafından önceden belirlenmiş bir süreden sonra, otomatik olarak tekrar kapatılmaktadır.

Alternatif veya ilave olarak, nispi çalıştırma süresinin önceden belirlenmiş bir sınır değerinin altında olması durumunun, düşük bir ortam sıcaklığına bağlı olması halinde kontrol devresi; kompresörün nispi çalışma süresini algılamak ve yukarıda açıklanan çalışma modunu otomatik olarak başlatacak şekilde konfigüre edilebilmektedir.

Kompresör açıldığında hareket etmeye başlayan ve yukarı akış yönündeki buharlaştırıcıdan aşağı

akış yönündeki buharlaştırıcıya ulaşan soğutucu madde; orada düzenlenmiş birinci sıcaklık sensörü vasıtasıyla, yukarı akış yönündeki buharlaştırıcıda bulunan sıcaklık hakkında bir sonuç çıkarılmasına izin vermektedir. Bu sıcaklık; örneğin, büyük miktarda sıcak haldeki soğutulacak ürünün yukarı akış yönündeki buharlaştırıcı tarafından soğutulmuş ısı bölgesine konulmasından dolayı çok yüksekse, o zaman kompresörün çalışmasının başlangıcında da etki eden soğutucu madde, nispeten sıcaktır. Bu nedenle, eğer kompresör açıldığında birinci sıcaklık sensörü tarafından tespit edilen sıcaklık düşüşü normalden zayıfsa, bu yukarı akış yönündeki buharlaştırıcının yüksek bir sıcaklığının olduğu ve bu buharlaştırıcının ona göre artmış soğutma ihtiyacına sahip olduğu sonucuna varılabilmektedir. Bu artan soğutma ihtiyacını karşılamak için yukarıda açıklanan çalışma modu kullanılabilmektedir.

Buluşun diğer özellikleri ve avantajları, aşağıda şekiller referans alınarak yapılan yapılandırma örneklerinin açıklanmasında görülmektedir. Bu açıklama ve şekiller, istemlerde belirtilmeyen yapılandırma örneklerinin özelliklerini de göstermektedir. Bu özellikler, özel olarak burada açıklananlardan farklı kombinasyonlarda da ortaya çıkabilmektedir. Bu türden birçok özelliğin aynı cümlede veya farklı metinsel bağlamda belirtildiği gerçeği, bu nedenle, yalnızca spesifik olarak açıklanan kombinasyonda oluşabilecekleri sonucunu haklı çıkarmaz; bunun yerine, buluşun işlevselliğini sorgulamamak şartıyla, temel olarak bu gibi birkaç özelliğin atlanabileceği veya değiştirilebileceği varsayılmalıdır. Şekillerde:

Şekil 1’de buluşa uygun bir soğutma cihazının şematik bir görünümü;

Şekil 2’de, soğutma cihazının bir varyantının Şekil 1’e benzer görünümü;

Şekil 3’te, Şekil 1 veya 2’deki soğutucu cihazın buharlaştırıcı-sıcaklık sensörü tarafından tespit edilen sıcaklığın tipik zamansal gelişimleri;

Şekil 4’te, Şekil 1 veya 2’deki soğutma cihazına ait kontrol devresinin bir birinci çalışma yönteminin akış şeması;

Şekil 5’te, ikinci bir çalıştırma yönteminin bir akış şeması; ve

Şekil 6’da, kontrol devresinin üçüncü bir çalıştırma yönteminin akış şeması gösterilmektedir.

Şekil 1’de, iç kısmı burada bir dondurucu bölme (2) ve bir normal soğutma bölmesi (3) olarak gösterilmiş olan iki ısı bölgesine ayrılmış bir ısı yalıtımlı gövdeye (1) sahip tek devreli bir ev tipi soğutucu cihazının şematik görüntüsü verilmektedir. Bu bölünmeyi, gövdenin (1) bölmelerini (2,3) çevreleyen duvarlar gibi yalıtım malzemesi ile doldurulmuş bir duvar (4) gerçekleştirilmektedir; ancak iki ısı bölgesi de gövdenin (1) bitişik bir iç kısmında oluşturulabilir veya aralarında hava alış verişini engelleyen bir duvarla ayrılmış olabilmektedir.

Dondurucu bölmesi (2) ve normal soğutma bölmesi (3) olarak, her iki ısı bölgesine ait birer buharlaştırıcı (5 veya 6) bulunmaktadır. Buharlaştırıcılar (5, 6) tercihen soğuk duvarlı buharlaştırıcılar olarak oluşturulmuştur, ancak diğer buharlaştırıcı türleri de göz önüne alınmaktadır. Buharlaştırıcılar (5, 6), ayrı devre levhaları üzerine ya da tek bir tanesi üzerine düzenlenmiş olabilirler, duvar (4) ise her iki bölme (2, 3) üzerine köprü şeklinde uzanan bir devre levhası üzerine düzenlenmiş olabilmektedir.

Buharlaştırıcılar (5, 6) bir soğutucu madde devresinin bir parçasıdır; bu devre ayrıca bir kompresör (7), örneğin gövdenin (1) arka duvarına düzenlenmiş bir kondansatör (8), bir kurutucu (9) ve bir ince boru (10) içermektedir. Kompresörde (7) sıkıştırılmış ve ısıtılmış olan soğutucu madde, ısısını kondansatöre (8) aktarır ve bu şekilde yoğunlaşmaktadır. Sıvı haldeki soğutucu madde, ince borudan (10) geçerken genişler ve orada ilk önce dondurucu bölmesinin (2) buharlaştırıcısına (5) ulaşarak, orada düşük basınç altında buharlaşmaktadır. Buharlaştırıcı (6) aşağı akış yönünde buharlaştırıcıya (5) bağlanmaktadır ve çıkış kısmı, kompresörün (7) emme bağlantısı ile bağlanmaktadır.

Bir buharlaştırıcı-sıcaklık sensörü (12) ve bir hava-sıcaklık sensörü (13) tarafından sağlanan sıcaklık ölçüm değerleri vasıtasıyla, kompresörün açılıp kapanması bir kontrol devresi (11) tarafından gerçekleştirilmektedir. Buharlaştırıcı-sıcaklık sensörü (12), buharlaştırıcılardan (5,6) biri ile yakın termik temas halinde monte edilmektedir. Şekil 1’de, buharlaştırıcının (6) bir soğutucu madde girişine (14) bitişik olan normal soğutma bölmesinin (3), buharlaştırıcısı (6) üzerindeki düz bir ana hat olarak buharlaştırıcı-sıcaklık sensörünü (12) göstermektedir. Alternatif olarak buharlaştırıcı-sıcaklık sensörünü (12), dondurucu bölmesinin (2) buharlaştırıcısındaki (5) bir soğutucu madde çıkışına (15) bitişik olarak düzenlenmiş olabilir veya çıkış (15) ve giriş (14) arasında soğutucu madde hattının herhangi bir bölümüne de yerleştirilebilmektedir. Buharlaştırıcı (6) üzerine düzenleme şekli tercih edilmektedir, çünkü buharlaştırıcı-sıcaklık sensörü (12) burada bir donmanın tespit edilmesinde kullanılabilir ya da kontrol devresine (11),

buharlaştırıcıdaki (6) buzunun çözülmesine gerek olup olmamasına kara verme olasılığı sağlamaktadır.

Hava-sıcaklık sensörünün (13) ölçüm değeri, normal soğutma bölmesindeki (3) hava sıcaklığını olabildiğince doğru bir şekilde göstermelidir. Bu amaçla, hava-sıcaklığının sensörü (13); gövdenin (1) bir duvarında, yalıtım malzemesi dolgusunun ve iç kaba bitişik normal soğutma bölmesi (3) arasında, buharlaştırıcıdan (6) uzak bir şekilde düzenlenmiş bulunmaktadır.

Şekil 2’de, Şekil 1’deki yapılandırmadan sadece buharlaştırıcıdaki (6) soğutucu madde akış hattı ile farklılaşan, soğutma cihazının bir varyantı gösterilmektedir. Soğutucu madde girişinden (14) ilk olarak doğrudan, buharlaştırıcı-sıcaklık sensörünün (12) de bulunduğu buharlaştırıcının (6) bir alt köşesine doğru ilerleyerek, buradan kıvrımlar şeklinde buharlaştırıcının (6) yüzeyine yayılmaktadır. Böylece sıcaklık sensörü (12) düz bir hat üzerinde soğutucu girişinden (14) uzakta olmasına rağmen, buharlaştırıcıya (6) giren sıvı soğutucu madde vasıtasıyla oluşan soğutmayı az bir gecikme ile tespit etmek için, yine de buharlaştırıcının (6) bir yukarı akış yönünde düzenlenmektedir.

Normal soğutma bölmesinin hedef sıcaklığı, kullanıcı tarafından ayarlanabilir ve tipik olarak yaklaşık 4°C’dir ve bu değerde veya bunun biraz üzerinde de, kompresörün (7) bir dinlenme fazı sonundaki buharlaştırıcı-sıcaklık sensörü (12) tarafından tespit edilen sıcaklık (Tv) değeri bulunmaktadır. Dondurucu bölmesinin (2) ve ona ait buharlaştırıcının (5) ısısı, cihazın normal çalışmasında yine önemli ölçüde düşük olmalı, örneğin -18°C’de. Kontrol devresi (11) kompresörü (7) açtığı anda, buharlaştırıcılardaki (5, 6) basınç düşer, soğuk buharlaştırıcıda (5) toplanan soğutucu madde buharlaşmaya başlar ve böylece soğumaktadır. Oluşan buhar, kompresör (7) vasıtasıyla buharlaştırıcı (6) üzerinden emilmektedir ve onu soğutmaktadır. Buharlaştırıcı (6) üzerinde bulunan sıcaklık sensörü (12), Şekil 3’de düz bir eğri (A) olarak gösterildiği gibi t0 anında, kompresörün açılmasından kısa bir süre sonra ilk soğutmayı kaydetmeye başlamaktadır. Bunu izleyen hafif bir sıcaklık artışı; ince boruya sıvı soğutucu maddenin verilmesi ve bunu buharlaştırıcılarda buharlaştırmadan önce kondansatörde (8) önce basınç oluşturulması ve eşzamanlı ısı salınması ile soğutucu maddenin yeniden sıvılaştırılması gerektiği gerçeğine dayanmaktadır. Bu yeni sıvılaştırılmış soğutucu madde, ince borudan geçtikten sonra yavaş yavaş buharlaştırıcıda (5) yayılmaktadır. Belirli bir süre sonra, buharlaştırıcıya (6) ulaşır ve orada da daha önceden buharlaştırıcıdan (5) emilen halindeki soğutucu maddeye göre daha güçlü bir soğutmaya neden olmaktadır. Bu durum t1 zamanından

itibaren, genellikle kompresörün (7) başlangıcından birkaç dakika sonra sıcaklığın (Tv) daha da düşmesine neden olmaktadır. Yaklaşık beş dakika daha sonra sıcaklık düşüşü yavaşlar ve sıcaklığın (Tv), diğer kompresörün çalışması sırasında yaklaşık -25°C 'lik sabit bir durum değerine yaklaşmaktadır.

5

A eğrisinin normal sıcaklık profilinden sapmaları, bir taraftan aşağıda detaylı olarak açıklanan koşullar altında, kontrol devresinin (11) ikinci sıcaklık düşüşünün başlangıcını kompresörün (7) tekrar kapatılması için bir sebep olarak görmesi halinde ortaya çıkmaktadır. Bu durumda, B eğrisi ile örneklendiği üzere bir sıcaklık profili oluşmaktadır: kompresörün (7) kapatılmasından sonra sıcaklık düşüşü kısa bir süre daha devam eder, çünkü buharlaştırıcıya (6) ulaşan sıvı soğutucu maddesi, sıcaklık sensörünü (12) daha da soğutmaktadır. Bununla birlikte, kısa bir süre sonra bu soğutucu madde buharlaştırılır, böylece sıcaklık (Tv) tekrar yükselmeye başlamaktadır.

10

Dondurucu bölmesinin (2) sıcaklığı nominal aralığının çok üzerinde olduğunda, mesela kullanıcı fazla miktarda sıcak olan soğutulacak ürünü dondurucu bölümüne (2) yerleştirdiğinde veya kompresör (7) uzun süre kapalı kalmışsa; C eğrisi ile temsil edilen, kompresörün (7) açılmasından hemen sonra sıcaklık düşüşünün bir zayıflaması meydana gelebilmektedir.

15

Dondurucu bölümüne (2) yeni konulmuş soğutulacak ürünün hızlı bir şekilde dondurulmasını sağlamak için, buluşun bir birinci düzenlemesine göre soğutma cihazında, kullanıcı tarafından çalıştırılabilen, hızlı bir soğutma işlevinin etkinleştirilmesi için bir devre (16) bulunmaktadır. Bu birinci düzenlemeye uygun kontrol devresinin (11) bir çalışma yöntemi, Şekil 4'te bir akış şeması olarak gösterilmektedir. Kullanıcı tarafından hızlı-soğutma devresinin (16) harekete geçirilmesi üzerine, kontrol devresi (11) öncelikle S1 aşamasında; cihazın, devrenin (16) etkinleştirilmesinden sonra hızlı soğutma modunda kaldığı süreyi belirleyen, dolum süresi genellikle 24 ile 72 saat arasında olan bir dahili zamanlayıcı başlatmaktadır. Bir sonraki (S2) aşaması, kompresörün (7) açılmasıdır. Bu açma, normal soğutma bölümünün (3) sıcaklık sensörü (13) tarafından algılanan hava sıcaklığı (Tnk) dikkate almadan gerçekleştirilmektedir.

20

25

(S3) aşamasında kontrol devresi (11) taze sıvı soğutucu maddenin buharlaştırıcıya (6) girmesiyle bağlantılı olan ikinci sıcaklık düşüşünün başlamasını beklemektedir. Bu durum ortaya çıktığı anda; sıcaklığın (Tv) ikinci azalmasının, kompresörün (7) açıldıktan sonra başlamasından olsun; sıcaklık düşüşünün hızı, geçici bir asgari seviyeyi geçtikten sonra tekrar yükseldiğinden olsun veya sıcaklığın (Tv), dondurucu bölümünün (2) ve normal soğutma bölümünün (3) hedef

30

sıcaklıkları arasındaki bir sınır sıcaklığının altına düştüğü için ve burada, örneğin -5°C olabileceğinden olsun, (S4) basamağında kompresör (7) tekrar kapatılmaktadır. Bunu, kapatma esnasında buharlaştırıcıda (6) bulunan sıvı soğutucu maddenin tamamen buharlaşacağı şekilde uzunluğu hesaplanan bir bekleme süresi (S5) izlemektedir. Bu bekleme süresi boyunca, kullanıcı tarafından ayarlanmış bir başlatma-sınır sıcaklığı (T_{ein}) belirlenirse, normal soğutma bölmesinin (3) gerekli soğumasına ulaşılan kadar kompresörün çalıştırılmasına devam edilir ve bekleme süresi (S5) yeniden başlamaktadır.

Sıvı soğutucu maddenin sıcaklık sensörüne (12) ulaşması ile kompresör (7) hemen (S4) aşamasında kapatılsa bile normal soğutma bölmesinin (3) bir soğutmasının tamamen önlenememesinin mümkün olmamasından dolayı, bu tür birkaç kısa kompresör-çalıştırma fazlarının arka arkaya normal soğutma bölmesinin (3) hedef aralığının altındaki bir soğumasına neden olması mümkündür. Dolayısıyla, (S6) aşamasında normal soğutma bölmesinin (3) sıcaklığı (T_{nk}), bu bölmenin hedef aralığının altında olan ve hiçbir şekilde aşılmaması gereken bir minimum sıcaklık ile karşılaştırılmaktadır. Bu minimum sıcaklık genellikle 0°C 'nin biraz üzerindedir. Minimum sıcaklığa ulaşırsa veya aşağısına düşülürse, T_{nk} tekrar minimum sıcaklığın üzerine çıkıncaya kadar işlem (S6) aşamasında kalmaktadır.

Daha sonra, zamanlayıcı (S7) aşamasında henüz dolmadı ise, yöntem (S2)'ye geri döner; aksi takdirde hızlı soğutma modu sona ermektedir.

Bu yöntemin sonucu; hızlı soğutma modundaki buharlaştırıcının (5) hemen hemen her zaman sıvı soğutucu madde içermesi ve dondurucu bölme (2) içeriğini yüksek performans ile soğutabilmesiyle, normal soğutma bölmesinin (3) soğutulması en azından biraz güçlendirilmektedir.

Şekil 5'te, buluşun ikinci bir düzenlemesine uygun kontrol devresinin (11) bir çalışma yönteminin akış şeması gösterilmektedir. Bu yöntem kendi başına veya Şekil 4'teki ile eşzamanlı olarak gerçekleştirilebilmektedir. Şekil 5'teki yöntem döngüsel olarak tekrarlandığından, tarifname bu aşamalardan herhangi biri ile başlayabilir, örneğin burada kompresörün (7) kapatılmasından hemen sonra. Birinci yöntem basamağı, ortam sıcaklığını temsil eden bir devrenin ayarlanıp ayarlanmadığının kontrol edildiği bir (S11) aşamasındadır. Bu devre, kullanıcının cihazı örneğin ısıtılmış veya ısıtılmamış bir odaya yerleştirmesini ayarlayabilen bir devre (16) gibi, cihazın bir kullanıcı arabiriminde bulunan fiziksel bir devre olabilmektedir.

Bununla birlikte, daha sonra Şekil 6 ile bağlantılı olarak daha ayrıntılı olarak açıklanacağı üzere, bir bellek hücresi (17) gibi bir mantıksal anahtar da bulunabilmektedir. Eğer cihaz normal durumlarda olduğu gibi sıcak bir ortamda kurulduğunda devreler (16 veya 17) ayarlanmazsa, kompresörün bilinen bir termostat kontrolü başlamaktadır: (S12) aşamasında, normal soğutma bölmesinin (3) sıcaklığı (T_{nk}) bir açma eşiğini (T_{ein}) aşana kadar beklenir, böylece (S13) aşamasında kompresör (7) açılmaktadır. Bundan sonra bir kapatma eşiğinin altına düşülmesi beklenir (S14), kompresör (7) (S15) aşamasında tekrar kapatılır ve işlem başlangıç noktasına dönmektedir.

10 Ote yandan (S11) aşamasında devre (16 veya 17) kullanılırsa; yöntem, zamanlayıcının başlatıldığı (S16) aşamasına geçmektedir. Zamanlayıcının dolma süresi, soğutma cihazının sıcak ortamda kurulmasında kompresörün (7) dinlenme fazının süresinden, başka bir ifadeyle kompresörün (7) kapatılıp tekrar açılması arasında geçen süreden biraz daha uzundur. (S17) aşamasında, (S12) aşamasında olduğu gibi, açma eşiği T_{ein} ile bir karşılaştırma yapılır ve
15 aşılması halinde, yöntem (S13) aşamasındaki termostat düzenlemesine geçmektedir. Açma eşiğine (T_{ein}) henüz erişilmemişse, (S18) aşamasında zamanlayıcının çalışıp çalışmadığı kontrol edilmektedir. Eğer çalışmıyorsa, yöntem (S17) aşamasına gerilemektedir, aksi takdirde (S19) aşamasında kompresör açılmaktadır. Kontrol devresi (11) artık (S20) aşamasında buharlaştırıcı sıcaklığın (T_v) ikinci bir düşüşünü veya yeni sıvı soğutucu maddenin buharlaştırıcıya (6) geldiğini gösteren diğer uygun koşullar için beklemektedir. Bu durum gerçekleşir gerçekleşmez,
20 kompresör (S21) aşamasında tekrar kapatılır ve işlem başlangıç noktasına dönmektedir.

(S19) ile (S21) aşamaları ile normal soğutma bölmesinin (3) soğutma ihtiyacın talebinin olup olmadığına bakılmaksızın dondurucu bölme (2) seçici olarak, diğer bölmeyi de birlikte
25 soğutmadan, soğutulmaktadır. Dondurucu bölmesinin (2) seçici soğutması için ilave enerji ancak, kompresörün (7) uzun bir kapanma zaman aralığının, gerçekten düşük bir ortam sıcaklığına işaret ediyorsa kullanılmaktadır.

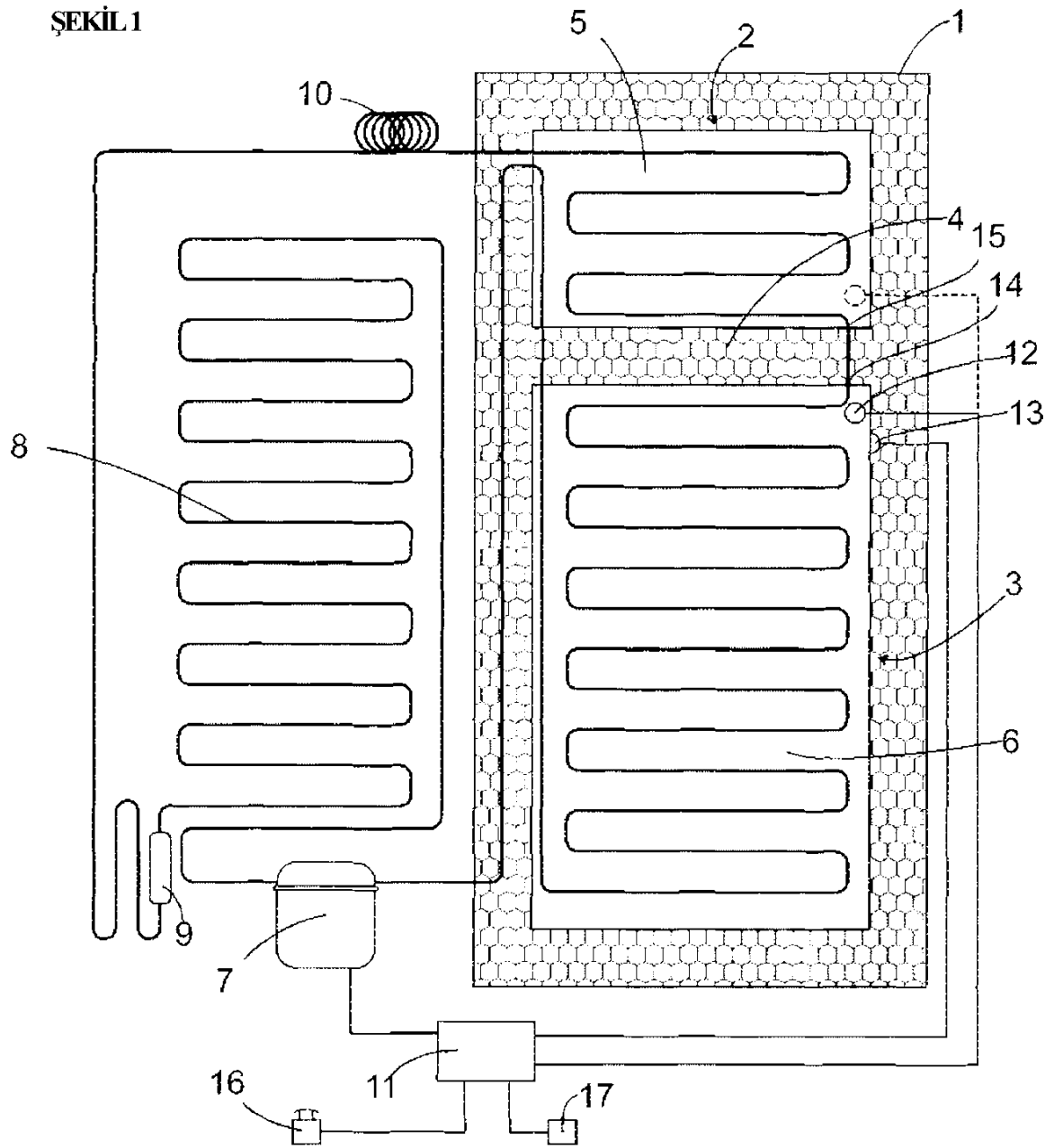
Şekil 6'da, devre (17) ayarının tamamen otomatik olarak ve gerektiğinde kontrol devresi (11) tarafından yapıldığı, Şekil 5'teki yöntemin bir başka ileri yapılandırması gösterilmektedir. Şekil
30 5'teki adımlara tekabül eden basamaklar, aynı referans numaralarıyla gösterilmektedir ve bir daha ayrıyeten açıklanmayacaktır. (S12) ile (S15) aşamalarındaki termostat kontrolü esnasında, kompresörün açılması adımı (S13), buharlaştırıcı sıcaklığının (T_v) gelişiminin izlenmesi için ilave bir adım (S13') eklenmektedir. Burada kompresörün (7) açılmasından, sıcaklık sensörüne

(12) yeni sıvı soğutucu maddenin gelmesine kadar olan zaman aralığında, Şekil 3'teki A eğrisine karşılık gelen normal bir seyir görülürse, yöntem normal olarak (S14) aşamasına geçer Şekil 5'te gösterildiği gibi devam etmektedir. Diğer yandan sıcaklığın (Tv) azalması Şekil 3'e referansla açıklandığı gibi dondurucu bölmenin (2) çok yüksek bir sıcaklığının göstergesi olacak şekilde normalden daha zayıf veya yavaşsa, (S14) aşamasına ulaşmadan önce, (S13'') aşamasında devre (17) açılmaktadır.

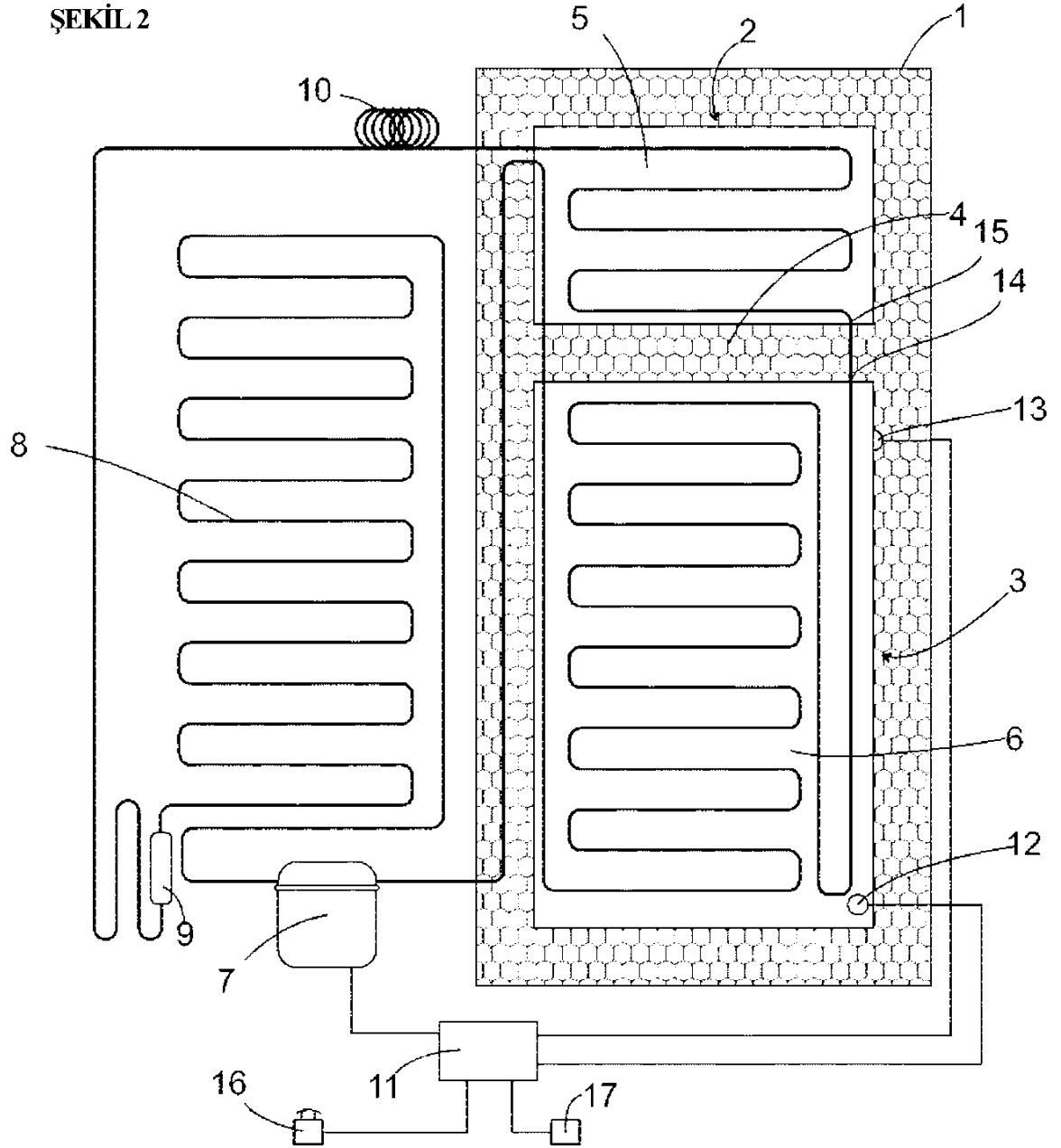
Sıcaklık düşüşünün normal olup olmadığının kontrolü, örneğin kontrol devresinin (11), sıcaklığın (Tv) gerçekte ölçülen seyri ile eğri A'ya karşılık gelen beklenen eğri arasındaki farkı entegre etmesi ve Şekil 3'teki C ve A eğrileri tarafından kaplanan yüzeye (D) karşılık gelen integralin, önceden belirlenmiş bir sınır değeri aştığında anormal bir sıcaklık düşüşünü belirlemesiyle gerçekleştirilebilmektedir.

Sıcaklığın (Tv) düşürülmesini izleyen bir (S19') aşaması, kompresörün açılmasından sonra (S19) aşamasında da oluşmaktadır. Değerlendirme (S13') aşamasındaki aynı kriterlere göre yapılabilmektedir. Bu durumda normal bir sıcaklık düşüşü tespit edilirse, devre (S19'') aşamasında tekrar kapatılır, aksi halde işlem doğrudan (S20) aşamasına geçmektedir. Böylece kontrol devresi (11), kompresörün (7) çalışma fazını, bir kullanıcı müdahalesi olmaksızın soğuk veya ılık bir ortama otomatik olarak uyarlamaktadır ve ortam ısısına bağlı kalmaksızın hem normal soğutma bölmesini (3), hem de dondurucu bölmesini (2), dondurucu bölmesinin (2) sıcaklık ölçümüne gerek kalmadan, uygun bir sıcaklık aralığında tutmaktadır.

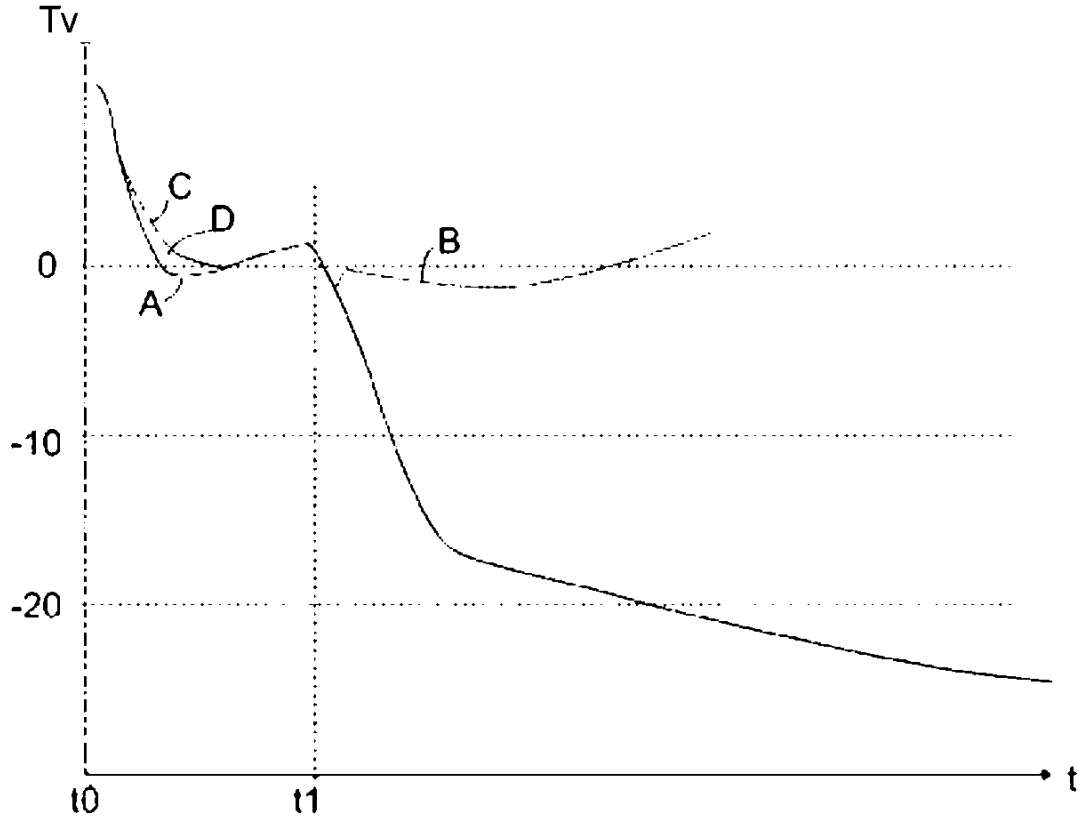
ŞEKİL 1



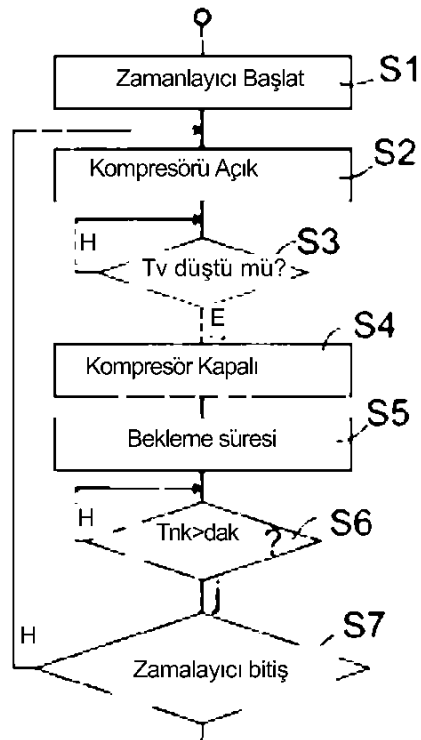
ŞEKİL 2



ŞEKİL 3



ŞEKİL 4



ŞEKİL 6

