

ÖZET**BİR BATARYA ÖN ISITMA SİSTEMİ VE BATARYA ÖN ISITMA SİSTEMİ İÇEREN PLUG-IN ELEKTRİKLİ HİBRİT ARAÇ**

Bu buluş, bir batarya (9), batarya (9) üzerinde yerleştirilen ve sıcaklık ölçen en az
5 iki sıcaklık sensörü (4), batarya (9) ile en azından bir bölgesinden temas eden ve
bataryanın (9) ısıtılmasını sağlayan birden fazla ısıtıcıya (2) sahip bir batarya paketi
(6), ısıtıcıya (2) enerji sağlayan bir güç kaynağı (5), ısıtıcının (2) açılıp kapanmasını
sağlayan en az bir elektromanyetik anahtar (3) ve sensörlerden (4) aldığı sıcaklık
değerini üretici tarafından önceden belirlenen minimum bir sıcaklık değeri (T_{set1})
10 ile kıyaslayan, bataryanın (9) farklı bölgelerindeki sensörlerden (4) okunan en
düşük sıcaklık değeri (T_{min}), minimum sıcaklık değerine (T_{set1}) eşit ve/veya
küçükse ısıtıcıyı (2) çalıştıran, ısıtıcının (2) çalıştığı durumda, sensörlerden (4)
okunan sıcaklık değerleri ile bataryanın (9) en yüksek sıcaklık değeri (T_{max})
arasındaki farkları hesaplayan, en yüksek sıcaklığın (T_{max}) okunduğu bölge hariç
15 bataryanın (9) diğer bölgelerini ısıtmak üzere bu bölgelerdeki ısıtıcıları (2)
çalıştıran ve bataryanın (9) tüm bölgelerinin en yüksek sıcaklık değerine (T_{max})
gelene kadar ısıtılmasını kontrol eden, bataryanın (9) tüm bölgelerine yerleştirilen
sensörlerden (4) okunan değer en yüksek sıcaklık değerine (T_{max}) eşit ise
bataryanın (9) tüm bölgelerini, üretici tarafından istenilen sıcaklık değerine (T_{set2})
20 kadar ısıtmak üzere tüm ısıtıcıları (2) çalıştıran bir kontrol birimi (1) içeren bir
batarya paketi (6) ön ısıtma sistemi ve bir elektrikli hibrit araç ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. Bir batarya (9), batarya (9) üzerinde yerleştirilen ve sıcaklık ölçen en az iki sıcaklık sensörü (4), batarya (9) ile en azından bir bölgesinden temas eden ve bataryanın (9) ısıtılmasını sağlayan birden fazla ısıtıcıya (2) sahip bir batarya paketi (6), ısıtıcıya (2) enerji sağlayan bir güç kaynağı (5), ısıtıcının (2) açılıp kapanmasını sağlayan en az bir elektromanyetik anahtar (3) **içeren**; sensörlerden (4) aldığı sıcaklık değerini üretici tarafından önceden belirlenen minimum bir sıcaklık değeri (T_{set1}) ile kıyaslayan, bataryanın (9) farklı bölgelerindeki sensörlerden (4) okunan en düşük sıcaklık değeri (T_{min}), minimum sıcaklık değerine (T_{set1}) eşit ve/veya küçükse ısıtıcıyı (2) çalıştıran, ısıtıcının (2) çalıştığı durumda, sensörlerden (4) okunan sıcaklık değerleri ile bataryanın (9) en yüksek sıcaklık değeri (T_{max}) arasındaki farkları hesaplayan, en yüksek sıcaklığın (T_{max}) okunduğu bölge hariç bataryanın (9) diğer bölgelerini ısıtmak üzere bu bölgelerdeki ısıtıcıları (2) çalıştıran ve bataryanın (9) tüm bölgelerinin en yüksek sıcaklık değerine (T_{max}) gelene kadar ısıtılmasını kontrol eden, bataryanın (9) tüm bölgelerine yerleştirilen sensörlerden (4) okunan değer en yüksek sıcaklık değerine (T_{max}) eşit ise bataryanın (9) tüm bölgelerini, üretici tarafından istenilen sıcaklık değerine (T_{set2}) kadar ısıtmak üzere tüm ısıtıcıları (2) çalıştıran bir kontrol birimi (1) **ile karakterize edilen** bir batarya paketi (6) ön ısıtma sistemi.
2. En az bir rezistans içeren bir ısıtıcı (2) **ile karakterize edilen** istem 1 'deki gibi bir batarya paketi (6) ön ısıtma sistemi.
3. Röle olan bir elektromanyetik anahtar (3) **ile karakterize edilen** istem 1 veya 2'deki gibi bir batarya paketi (6) ön ısıtma sistemi.
4. Isıtıcının (2) batarya paketi (6) üzerindeki sensörlerin (4) yerleştirildiği bölgelerde ayrı ayrı çalıştırılmasını sağlamak üzere, batarya paketi (6) üzerinde, her bir sensörün (4) yerleştirildiği bölgede yerleştirilen birer rezistans ve her bir rezistansın çalıştırılmasını kontrol eden en az bir röle **ile**

6876.776

karakterize edilen istem 2 veya 3'teki gibi bir batarya paketi (6) ön ısıtma sistemi.

5. Bataryanın (9) çevresini saran ve bataryayı (9) dış etkenlerden koruyan bir vakumlu plaka (7) içeren bir batarya paketi (6) **ile karakterize edilen**
- 5 yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir batarya paketi (6) ön ısıtma sistemi.
6. Vakumlu plakayı (7) örtmek üzere bir kapak plakası (8) içeren bir batarya paketi (6) **ile karakterize edilen** istem 5'deki gibi bir batarya paketi (6) ön ısıtma sistemi.
- 10 7. İstem 1 ila 6'dan herhangi birindeki gibi bir batarya paketi (6) ön ısıtma sistemi içeren bir plug-in tipi hibrit elektrikli araç.
8. Batarya paketi (6) ön ısıtma sisteminin otomatik çalıştırılmasını veya kapatılmasını sağlayan bir tuş içeren kontrol paneli **ile karakterize edilen** istem 7'deki gibi bir plug-in tipi hibrit elektrikli araç.

15

20

25

TARİFNAME**BİR BATARYA ÖN ISITMA SİSTEMİ VE BATARYA ÖN ISITMA SİSTEMİ İÇEREN PLUG-IN ELEKTRİKLİ HİBRİT ARAÇ**

5 Bu buluş, özellikle sıcaklığın 0°C altında olduğu koşullarda, plug-in (prize takılabilir) araçların ilk çalıştırma sırasında elektrik tahriki ile hareketinin efektif ve sürdürülebilir şekilde sağlanması ve batarya ömrünün etkin şekilde yönetilmesi için bir batarya paketi ön ısıtma sistemi ve yöntemi ile ilgilidir.

10 Plug-in tipi hibrit elektrikli araçlar, dizel veya benzinli bir içten yanmalı motor ile batarya sistemi ve elektrik motoru içeren hibrit elektrikli araç türleridir. Bu araçlar, bataryanın şarj edilebilmesi için harici bir elektrik güç kaynağına ihtiyaç duyulmasından dolayı elektrikli araç şarj istasyonlarında şarj edilir. Aracın enerji ihtiyaçlarının karşılanması için içten yanmalı motor ile bulunan elektrik motoru ve batarya sistemin performansını sıcaklık da dahil olmak üzere etkileyen birçok parametre bulunmaktadır. Sıcaklık, özellikle batarya ömrünü etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Plug-in tipi hibrit araçlarda kullanılan batarya pili çeşitlerinden biri olan lityum iyon pillerin verimli çalışma sıcaklık aralığı 15-35 °C'dir. Bu pillerin sıcaklığının, önerilen aralığın üstünde veya altında olması pilin kimyasal bozunmasını hızlandırarak batarya paketinin performansını ve ömrünü olumsuz etkiler. Çeşitli sebeplerden dolayı batarya paketi her zaman istenilen sıcaklık aralığında tutulamamaktadır. Örneğin, soğuk iklim şartlarında çalıştırılan araçta soğuk çalıştırma durumu ortaya çıkmaktadır. Yani plug-in tipi elektrikli aracın motor ve batarya paketi, soğuk iklim koşullarında optimum çalışma sıcaklığı altında çalışmak durumunda kalmaktadır. Benzer şekilde, sıcak iklim koşulları sebebiyle de batarya paketinin optimum çalışma sıcaklığının çok üzerinde çalıştığı durumlar da meydana gelebilir.

Yüksek sıcaklıklar lityum iyon pillerin kimyasal reaksiyonlarını etkileyerek bozunma ve yaşlanma süreçlerini hızlandırır. Aynı şekilde, düşük sıcaklık pilin kapasitesini ve enerji yoğunluğunu düşürmektedir. Bu sebeple, batarya paketinin sıcaklığı önerilen aralıkta tutulmalıdır.

Geleneksel batarya ön ısıtma sistemleri harici ve dahili olmak üzere iki farklı prensipte çalışmaktadır. Harici sistemler bir ısı kaynağı tarafından üretilen ısıyı, katı veya sıvı şeklindeki bir ısı transfer ortamı yoluyla batarya paketine aktarmak için özel olarak tasarlanmış bir termal yönetim sisteminden yararlanmaktadır.

- 5 Dahili ısıtma sistemleri ise bir pile akım uygulamak ve pil iç direnci nedeniyle pili ısıtmak için dahili ısı üretmektedir. Her iki uygulamanın da bazı dezavantajları mevcuttur. Örneğin; harici ön ısıtma sistemleri nispeten uzun ısınma süresi, yüksek enerji tüketimi, düşük sıcaklık homojenliği, ısı kaybı ve sınırlı ısı transfer verimliliği nedeniyle verimsizdirler. Bu sebeple, ön ısıtma süresini azaltan ve
- 10 batarya bozunmasını en aza indiren yenilikçi ön ısıtma sistemlerinin kullanılması ihtiyacı doğmuştur.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan, US5948298A no'lu Amerika Birleşik Devletleri patent dokümanında, birden fazla elektrikli ısıtıcı içeren, elektrikli araçlar için bir batarya ısıtma sistemi açıklanmaktadır.

- 15 Tekniğin bilinen durumunda yer alan bir diğer US20140285135A no'lu Amerika Birleşik Devletleri patent dokümanında, minimum pil enerjisi tüketerek ve kısa ısıtma süreleriyle bir pili dahili olarak ısıtabilen bir pil ısıtma sistemi açıklanmaktadır.

- 20 Tekniğin bilinen durumunda yer alan bir diğer US7733065 B2 no'lu Amerika Birleşik Devletleri patent dokümanında, bir akü takımını soğutan hava gibi bir soğutucuyu önceden belirlenmiş bir bölgeden akü takımına sokmak için tasarlanmış araç akü takımları için bir soğutma sistemi açıklanmaktadır.

- 25 Tekniğin bilinen durumunda yer alan US9340121 B2 no'lu Amerika Birleşik Devletleri patent dokümanında ise, bir hibrit elektrikli araçta, araç tahriki için kullanılan tipte bir araç aküsünü ısıtmak için bir yöntem ve sistem açıklanmaktadır.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan US8779728 B2 no'lu Amerika Birleşik Devletleri patent dokümanında, bir batarya paketinin bir şarj cihazından şarjı kabul edebilmesi için batarya paketini önceden ısıtmak amacıyla kullanılan bir ısıtıcı içeren bir batarya paketi şarj etme sistemi açıklanmaktadır.

Buluşun amacı, batarya ömrü etkin şekilde kullanılan, soğuk başlatma durumlarında arıza durumlarını önleyen ve menzil sorunu yaşanmasının önüne geçen, plug-in tipi hibrit elektrikli araçlarda kullanılmaya uygun bir batarya ön ısıtma sistemi gerçekleştirmektir.

- 5 Buluş konusu batarya ön ısıtma sistemi, batarya paketini dışarıdan saran termal bileşenli bir sistemdir. Araca sonradan eklenti şeklinde olan bu sistem ihtiyaç durumunda bataryayı uygun sıcaklığa getirerek batarya paketinin performansının ve ömrünün artmasına destek olur.

10 Soğuk hava koşullarında belirtilen isterin gerçekleştirilebilmesi için bataryanın çalışma sıcaklığının 15-35°C koşullarında olması, verimlilik, ömür ve enerji tasarrufu açısından kritik önem arz etmektedir. Buluş konusu batarya ön ısıtma sistemi ile bataryanın sıcaklığı, istenilen seviyeye homojen şekilde getirilebilmektedir. Bu sayede, bataryanın ömrü uzatılmış ve elektrikli hibrit aracın menzil sorunu yaşamasının önüne geçilmiştir.

- 15 Buluş konusu batarya ön ısıtma sistemi, elektrikli hibrit aracın elektrik enerjisiyle çalışması için enerjiyi depolayan bir batarya paketi içermektedir. Batarya paketi, en az iki farklı bölgeden sıcaklığın ölçüldüğü en az iki sıcaklık sensörü, soğuk çalıştırma durumunda bataryanın istenilen sıcaklığa gelmesinde kullanılan ve
20 elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştüren rezistans gibi bir ısıtıcı, batarya paketini saran bir vakumlu plaka ve vakumlu plakayı örten bir kapak plakası içermektedir.

- Buluş konusu batarya ön ısıtma sistemi ayrıca batarya paketinin ısıtılmasında kullanılan en az bir güç kaynağı içermektedir. Buluş konusu ön ısıtma sistemi ayrıca batarya paketinin ısıtılması için gerekli olan güç kaynağı ve ısıtıcının
25 çalıştırılmasını kontrol eden bir kontrol birimi ve en az bir elektromanyetik anahtar içermektedir. Elektro manyetik anahtar buluşun bir uygulamasında bir röledir. Röle, batarya paketi içerisindeki ısıtıcı olan rezistansın aktif veya pasif olmasını sağlamaktadır.

Buluş konusu batarya ön ısıtma sisteminde, batarya paketinin içerisine yerleştirilen en az iki sıcaklık sensörü vasıtasıyla en az iki farklı bölgedeki sıcaklık değerleri ölçülür. Batarya üzerindeki sensörlerden ölçülen en düşük sıcaklık değeri, üretici tarafından önceden belirlenen bir minimumset değerden örneğin; 10 °C den
5 küçükse kontrol birimi aktif edilir, değilse kontrol birimi pasif durumda kalır ve tekrar sıcaklıklar ölçülerek sürekli bir döngü şeklinde kontroller devam eder.

Kontrol biriminin aktif olduğu durumda, batarya paketinin farklı bölgelerindeki sıcaklıkların en büyüğü ile diğer bölgelerin sıcaklıkları arasındaki farklar sırasıyla hesaplanır. Aralarındaki sıcaklık farklarına bağlı olarak kontrol birimi, maksimum
10 sıcaklıktaki bölge hariç tüm bölgelerin elektromanyetik anahtarını kapatır ve bu bölgelerdeki ısıtıcılar aktif olur. Böylece, her bir bölge maksimum sıcaklıktaki bölgenin sıcaklığına gelene kadar ısıtılır. Her bir bölgenin sıcaklığı aynı olduğunda yani aralarındaki sıcaklık farkları sıfır olduğunda, istenilen batarya sıcaklığı ile en yüksek sıcaklık arasındaki fark kontrol birimi tarafından hesaplanır. Eğer sıcaklık
15 farklarından birisi bile sıfır değilse tekrardan en yüksek sıcaklık ile diğer sensör sıcaklıkları arasındaki farklar hesaplanır ve işlem devam eder. Eğer bir sorun yoksa yani sensörlerin yer aldığı tüm bölgelerin sıcaklıkları birbirine eşitse üretici tarafından önceden belirlenen ve istenilen optimum sıcaklık değeri ile sensörlerdeki en yüksek sıcaklık değeri arasındaki fark hesaplandıktan sonra kontrol birimi tüm
20 bölgelerin elektromanyetik anahtarını kapatır. Böylece, tüm bölgeler ısıtılarak batarya paketi optimum çalışma sıcaklığına getirilmeye çalışılır. Batarya paketi optimum çalışma sıcaklığına (örneğin; 25 °C) ulaştığında, ısıtıcı inaktif duruma geçer ve sistem sonlandırılır. Eğer batarya paketi istenen sıcaklık değerine ulaşmazsa, tekrardan tüm bölgelerin sıcaklıklarının birbirine eşit olup olmadığına
25 bakılır ve döngü devam eder. Hata değeri, sensörlerden ölçülen değer ile önceden belirlenen bataryanın olması istenilen sıcaklık değeri arasındaki farktır.

Buluş konusu batarya paketi ön ısıtma sistemi sayesinde aracın bataryasının iç yapısına müdahale edilmeden ısıtma sağlanır. Aracın kendi güç kaynağı olan 48 V bataryadan alınan elektrik enerjisinin batarya paketinin ısıtılmasında
30 kullanılmasıyla ek bir ısı kaynağı uygulanmaz.

Buluş konusu batarya ön ısıtma sisteminde ısıtıcı olan rezistans sayesinde bataryanın dışarıdan ısıtılmasına olanak veren diğer sistemlere göre daha az ekipmana ihtiyaç duyulur ve daha verimli bir sistem elde edilmiş olur.

5 Buluş konusu batarya paketinde yer alan vakumlu plaka sayesinde, çevresel etkenlerden izole bir ortam sağlanıp enerji akışı dengelenerek enerji tasarrufu sağlanmış olur.

Buluş konusu batarya paketi ön ısıtma sistemindeki sıcaklık kontrolü döngüsünün sürekli aktif olması sayesinde yalnızca aracın soğuk başlatma (soğuk havalarda çalıştırma) durumunda değil beklenmeyen durumlarda da batarya paketinin 10 ısıtılması sağlanmaktadır. Yani bir anlamda otomatik bir kontrol yapılmakta ve ihtiyaç tespit edildiğinde otomatik şekilde ön ısıtma sistemi devreye alınmaktadır.

Buluş konusu batarya ön ısıtma sisteminin bir uygulamasını gösteren örnekler şekillerde gösterilmektedir ve bu şekillerden;

15 **Şekil 1-** Buluş konusu batarya ön ısıtma sistemini içeren plug-in tipi hibrit elektrikli aracın bir uygulamadaki şematik bir görünüşüdür.

Şekil 2- Buluş konusu batarya ön ısıtma sisteminde ısıtılan batarya paketinin bir uygulamadaki şematik görünüşüdür.

Şekil 3- Buluş konusu batarya ön ısıtma sisteminin bir uygulamasında çalışma 20 yöntemini gösteren akış diyagramıdır.

Şekillerdeki referans numaralarının karşılığı aşağıdaki gibidir:

1. Kontrol birimi
2. Isıtıcı
- 25 3. Elektromanyetik anahtar
4. Sıcaklık sensörü
5. Güç kaynağı

6876.776

6. Batarya paketi

7. Vakumlu plaka

8. Kapak plakası

9. Batarya

5 Tmax: Bataryanın farklı bölgelerindeki en yüksek sıcaklık değeri

Tmin: Bataryanın farklı bölgelerindeki en düşük sıcaklık değeri

Tset1: Önceden belirlenen minimum sıcaklık değeri

Tset2: İstenilen batarya sıcaklığı

10 Batarya paketi (6) ön ısıtma sistemi, bir batarya (9), batarya (9) üzerinde yerleştirilen ve sıcaklık ölçen en az iki sıcaklık sensörü (4), batarya (9) ile en azından bir bölgesinden temas eden ve bataryanın (9) ısıtılmasını sağlayan birden fazla ısıtıcıya (2) sahip bir batarya paketi (6), ısıtıcıya (2) enerji sağlayan bir güç kaynağı (5), ısıtıcının (2) açılıp kapanmasını sağlayan en az bir elektromanyetik anahtar (3) içermektedir.

15 Buluş konusu batarya paketi (6) ön ısıtma sistemi, sensörlerden (4) aldığı sıcaklık değerini üretici tarafından önceden belirlenen minimum bir sıcaklık değeri (Tset1) ile kıyaslayan, bataryanın (9) farklı bölgelerindeki sensörlerden (4) okunan en düşük sıcaklık değeri (Tmin), minimum sıcaklık değerine (Tset1) eşit ve/veya küçükse ısıtıcıyı (2) çalıştıran, ısıtıcının (2) çalıştığı durumda, sensörlerden (4)
20 okunan sıcaklık değerleri ile bataryanın (9) en yüksek sıcaklık değeri (Tmax) arasındaki farkları hesaplayan, en yüksek sıcaklığın (Tmax) okunduğu bölge hariç bataryanın (9) diğer bölgelerini ısıtmak üzere bu bölgelerdeki ısıtıcıları (2) çalıştıran ve bataryanın (9) tüm bölgelerinin en yüksek sıcaklık değerine (Tmax) gelene kadar ısıtılmasını kontrol eden, bataryanın (9) tüm bölgelerine yerleştirilen
25 sensörlerden (4) okunan değer en yüksek sıcaklık değerine (Tmax) eşit ise bataryanın (9) tüm bölgelerini, üretici tarafından istenilen sıcaklık değerine (Tset2) kadar ısıtmak üzere tüm ısıtıcıları (2) çalıştıran bir kontrol birimi (1) içermektedir.

Kontrol birimi (1) öncelikle her bir sensörden (4) okunan sıcaklık değerini kontrol etmektedir. Batarya (9) üzerindeki sensörlerden (4) okunan minimum sıcaklık değeri (T_{min}), üretici tarafından önceden belirlenen minimum sıcaklık değerinden (T_{set1}) küçükse kontrol birimi (1) batarya paketini (6), sensörlerden (4) okunan en yüksek sıcaklık değerine (T_{max}) kadar ısıtmak üzere ısıtıcıyı (2) çalıştırır. Bu sayede, batarya paketinin (6) tüm bölgelerindeki sensör (4) sıcaklıklarının minimum sıcaklık değerinin (T_{set1}) üzerine çıkarıldığı ve sensörlerin (4) bulunduğu bölgelerde eşit sıcaklık olup olmadığı kontrol edilir. Kontrol birimi (1) bu döngüyü tüm sensörlerden (4) okunan sıcaklık değeri birbirleriyle aynı ve en yüksek sıcaklık değeri (T_{max}) ile eşit olana kadar devam ettirir. Bu sayede, batarya paketinin (6) hem üretici tarafından önceden belirlenmiş bir minimum sıcaklık değerinin (T_{set1}) daima üzerinde olması hem de batarya paketinin (6) homojen bir sıcaklık dağılımında olması sağlanır. Buluşun bir uygulamasında üretici tarafından önceden belirlenen minimum sıcaklık değeri (T_{set1}) 10°C 'dir. Ayrıca buluş konusu ön ısıtma sistemi, en yüksek sıcaklık değerini (T_{max}) üretici tarafından önceden belirlenen bataryanın olması istenilen sıcaklık değeri (T_{set2}) ile kıyaslayan ve en yüksek sıcaklık değeri (T_{max}) ile istenilen sıcaklık değeri (T_{set2}) farklıysa batarya paketini (6) istenilen sıcaklık değeri (T_{set2}) ile aynı olana kadar ısıtmak üzere tüm ısıtıcıları (2) çalıştıran bir kontrol birimi (1) içermektedir. Bu sayede, tüm sensörlerden (4) alınan sıcaklık değerleri eşit hale gelse ve minimum sıcaklık değerinden (T_{min}) yüksek olsa bile batarya paketinin (6) yeterince sıcak olmaması sorunu çözülmektedir. Örneğin, bir uygulamada istenilen sıcaklık değeri (T_{set2}) 25°C 'dir ve üç adet sensör (4), batarya paketi (6) üzerinde yerleştirilmiştir. Üç sensörün (4) sıcaklık değerleri sırasıyla, 8, 15, 17°C 'dir. Önceden belirlenen minimum sıcaklık değeri (T_{min}) ise 10°C 'dir. Birinci sensörden (4) okunan değer, minimum sıcaklık değerinin (T_{min}) altında olduğu için tüm sensörlerin (4) değerleri en yüksek sıcaklık (T_{max}) olan 17°C 'ye gelene kadar batarya paketi (6) ısıtılır. Bunun için kontrol birimi (1), en yüksek sıcaklığın (T_{max}) ölçüldüğü batarya (9) bölgesi haricindeki ısıtıcıları (2) aktif eder. Üretici tarafından önceden belirlenen bir süre sonra tekrar sensörlerden (4) sıcaklık değeri okunur. Tüm sensörler (4) 17°C 'ye ulaşmıştır ancak batarya paketinin (6) ömrünün etkin şekilde

5 kullanılması için hala yeterli değildir. Bu durumda, Üretici tarafından önceden belirlenen istenilen sıcaklık değerine (Tset2) henüz ulaşamadığı için kontrol birimi (1) tekrar bataryanın (9) tüm bölgelerinde yerleştirilen ısıtıcıları (2) aktif eder ve sensörlerden (4) okunan sıcaklık değeri 25°C oluncaya kadar bu işlem devam eder.

Buluşun bir uygulamasında batarya paketi (6) ön ısıtma sistemi, en az bir rezistans içeren bir ısıtıcı (2) içermektedir.

Buluşun bir uygulamasında batarya paketi (6) ön ısıtma sistemi röle olan bir elektromanyetik anahtar (3) içermektedir.

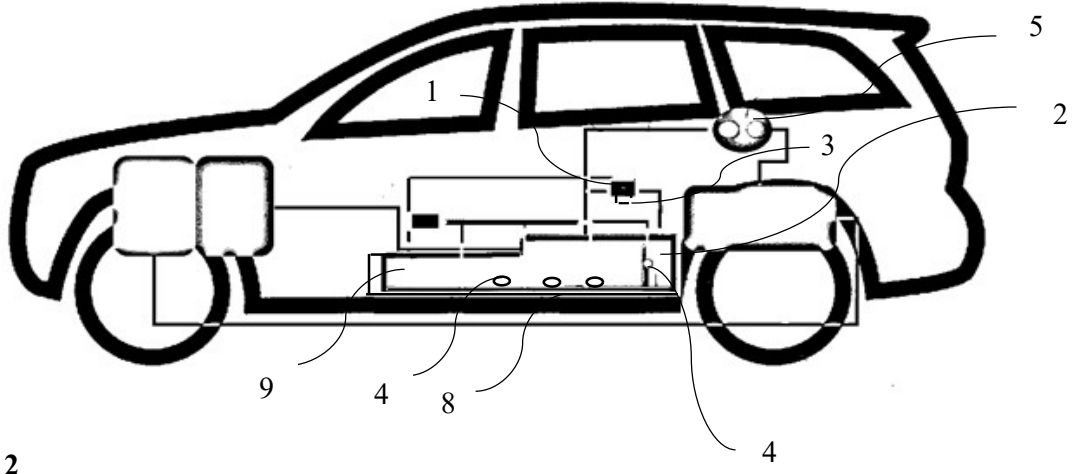
10 Buluşun bir uygulamasında batarya paketi (6) ön ısıtma sistemi, ısıtıcının (2) batarya paketi (6) üzerindeki sensörlerin (4) yerleştirildiği bölgelerde ayrı ayrı çalıştırılmasını sağlamak üzere, batarya paketi (6) üzerinde, her bir sensörün (4) yerleştirildiği bölgede yerleştirilen birer rezistans ve her bir rezistansın çalıştırılmasını kontrol eden en az bir röle içermektedir. Bu sayede, her bir sensörün
15 (4) batarya paketi (6) üzerinde yerleştirildiği bölgenin ısıtılması kolaylıkla ayrı ayrı kontrol edilebilmektedir.

Buluş konusu batarya paketi (6) ön ısıtma sistemi bir uygulamasında, bataryanın (9) çevresini saran ve bataryayı (9) dış etkenlerden koruyan bir vakumlu plaka (7) içeren bir batarya paketi (6) içermektedir. Bu sayede, batarya paketi (6) içerisindeki
20 batarya (9) dış etkenlerden korunmaktadır.

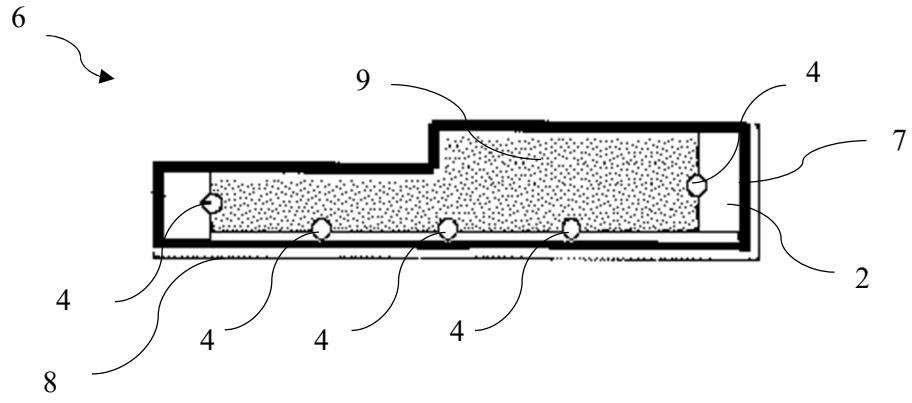
Buluşun bir uygulamasında, batarya paketi (6) ön ısıtma sistemi vakumlu plakayı (7) örtmek üzere bir kapak plakası (8) içermektedir.

Bir plug-in tipi hibrit elektrikli araç, buluş konusu batarya paketi (6) ön ısıtma sistemi içermektedir. Söz konusu araç ayrıca batarya paketi (6) ön ısıtma sisteminin
25 otomatik çalıştırılmasını veya kapatılmasını sağlayan bir tuş içeren kontrol paneline sahiptir. Bu sayede, sıcak iklimlerde ve gerek olmadığı durumlarda batarya paketi (6) ön ısıtma sisteminin kullanıcı tarafından inaktif edilmesi sağlanmaktadır. Sensörler (4) ve ön ısıtma sisteminin gereksiz çalışması önlenerek enerji tasarrufu sağlanmıştır.

Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

