



(12) **PATENT**

(11) **341901**

(13) **B1**

NORGE

(19) NO

(51) Int Cl.

F24F 3/06 (2006.01)

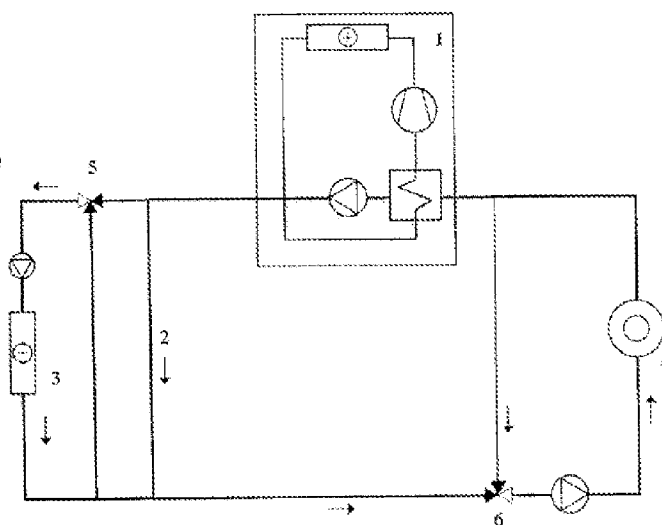
F24F 11/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20091725	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2009.04.30	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2009.04.30	(30)	Prioritet	2008.05.06, FI, 20085411
(41)	Alm.tilgj	2009.11.09			
(45)	Meddelt	2018.02.19			
(73)	Innehaver	Fläkt Woods AB, Fläktgatan 1, SE-55184 JONKOPING, Sverige			
(72)	Oppfinner	Pekka Mäkinen, Paratiisintie 3 B 27, FI-20100 ÅBO, Finland			
(74)	Fullmektig	OSLO PATENTKONTOR AS, Postboks 7007 M, 0306 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Fremgangsmåte for å kjøle tilførselsluft
(56)	Anførte publikasjoner	EP 0508766 A2, GB 1038020 A, EP 1830136 A1
(57)	Sammendrag	

Fremgangsmåte for å kjøle tilførselsluft i kjølesystemet til en bygning, ved hvilken fremgangsmåte kjølevannet i hovedsirkulasjonskretsen (2) kjøles med en kjølekompressor (1) og ved hvilken fremgangsmåte kjølevannet tas til kjøleradiatoren (3) fra hovedsirkulasjonskretsen (2) for å kjøle tilførselsluft, og ved hvilken fremgangsmåte kjølevannet tas til romenheten, slik som til kjølebjelkenettverket (4) fra hovedsirkulasjonskretsen (2) og blandes til ønsket temperatur f.eks. omtrent 15°C. Oppfinnelsen implementeres slik at i en driftssituasjon kjøles kjølevann i hovedsirkulasjonskretsen (2) til en temperatur på over 7°C, fortrinnsvis til en temperatur på omtrent 12°C og slik at i en eksepsjonell situasjon, slik som når tilførselsluften er fuktig, heves temperaturen til romenheten, slik som til kjølebjelkenettverket (4), til en høyere temperatur for å forhindre kondensering og på samme tid senkes temperaturen til vannet i hovedsirkulasjonskretsen til en lavere temperatur.



Hensikten med denne oppfinnelsen er en fremgangsmåte for å kjøle tilførselsluft i et kjølesystem i en bygning, i hvilken fremgangsmåte kjølevann i hovedsirkulasjonskretsen kjøles med en kjølekompressor og i hvilken fremgangsmåte
5 kjølevannet tas til kjøleradiatoren fra hovedsirkulasjonskretsen for å kjøle tilførselsluft og i hvilken fremgangsmåte kjølevann tas til romenheten, slik som til det kjølte rammenettverket, fra hovedsirkulasjonskretsen og blandes til ønsket temperatur, f.eks. omtrent 15 °C. En fremgangsmåte av denne type er kjent fra EP 0508766 A2.

Kjøling ved aircondition implementeres vanligvis ved å anvende en adskilt vannkjøler,
10 hensikten til denne er å produsere kaldt vann for å implementere kjøling ved aircondition. Normalt vann ved hvilken temperaturen er 7 °C og hvilket vann kjøler tilførselsluften til bygningen som kan være utendørsluft, sirkulerende luft eller en blanding av disse som brukes i kjøleradiatoren eller korresponderende for å kjøle tilførselsluften til ventilasjonen. Bygningene rommer typisk også romspesifikke
15 kjøleenheter, slik som f.eks. kjølebjelker. Temperaturen til vannet brukt i bjelkene er høyere, typisk omtrent 15 °C. All kjølekraften produsert ved kjøleanlegget må imidlertid produseres ved en temperatur på 7 °C, i hvilket tilfelle vannet ved 15 °C produseres ved blanding. I tidligere kjente løsninger, i hvilke tilførselsluft inneholder mye fuktighet, er det nødvendig også å tørke den, slik at fuktigheten ikke kondenserer
20 inn i kjølebjelkene i romområdene.

Hvis det var mulig å produsere kjølekraft ved en høyere temperatur, ville det ha en betydelig påvirkning på effektivitetsforholdet til kjøleanlegget. Effektivitetsforholdet forbedres raskt når temperaturen til kjølevannet stiger. Det er imidlertid ikke mulig å gjøre dette, men i stedet brukes vann ved en temperatur på 7 °C siden kjøleradiatoren til
25 tilførselsluften da kan lages mindre og mer effektivt sammenlignet med når varmere vann brukes. I tillegg er 7 °C vann tilstrekkelig kaldt til å ha den ønskede tørkende effekten på tilførselsluften. Når tilførselsluften inneholder mye fuktighet må den også tørkes slik at fuktigheten ikke vil kondensere på kjølebjelkene i romområdene. For å oppnå disse egenskapene og funksjonene, produseres typisk vann som alltid har 7 °C
30 med en vannkjøler.

Den totale kraften til et kjølesystem i eksisterende systemer er derved dimensjonert slik at tørking av tilførselsluft finner sted hele tiden. Dette er ikke fordelaktig fra et synspunkt på totaleffektivitet.

Hensikten med oppfinnelsen er å oppnå en fremgangsmåte for å produsere kjølekraft mer økonomisk og med et bedre effektivitetsforhold enn før. Fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen er karakterisert ved at i driftsituasjonen kjøles kjølevannet til hovedsirkulasjonskretsen til en temperatur på over 7 °C, typisk til en temperatur på

5 omtrent 12 °C og ved at i en eksepsjonell situasjon, slik som når tilførselsluften er fuktig, vil temperaturen til romenheten, slik som det kjølede bjelkenettverket, stige høyere for å forhindre kondensering og på samme tid reduseres temperaturen på vannet i hovedsirkulasjonskretsen lavere.

En foretrukket utførelse av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er karakterisert ved at i

10 den tidligere nevnte eksepsjonelle situasjonen frigjøres termisk kraft av romenheten, slik som det kjølte bjelkenettverket, og brukes for å tørke tilførselsluften.

En annen foretrukket utførelse av fremgangsmåte ifølge oppfinnelsen er karakterisert ved at i det tidligere nevnte eksepsjonelle situasjonen heves temperaturen til romenheten, slik som til det kjølede bjelkenettverket, til f.eks. omtrent 17 °C.

15 En ytterligere foretrukket utførelse av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er karakterisert ved at når maksimal kjølekraft fra kjølekompressoren er kjent å være begrenset, frigjøres kjølekraft fra romenheten, slik som fra det kjølte bjelkenettverket og overføres for kjøling av tilførselsluften, ved hvilket tilfelle tilstrekkelig kjølekraft for bygningen oppnås hele tiden.

20 Med fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen oppnås et antall fordeler sammenlignet med tidligere kjente løsninger. Kjølekräften produseres ved en høyere temperatur for en større andel av driftstiden. Bare når det er et behov for å tørke tilførselsluft anvendes en lavere temperatur på vannet. I dette tilfellet brukes vannkjøleren bare midlertidig ved et verst effektivitetsforhold. Dermed i dette tilfellet vil den totale effektiviteten til

25 kjølesystemet ikke måtte dimensjoneres i henhold til å kjøle tilførselsluften som finner sted ved enhver tid. Dimensjonering av den totale kraften finner sted uten tørking og bare når kraft frigjøres fra romenheten, slik som fra den kjølede bjelkekretsen, frigjort kraft overføres fra ytterligere kjøling eller tørking av tilførselsluft.

I det følgende vil oppfinnelsen beskrives mer detaljert ved hjelp av en foretrukket

30 utførelse med referanse til den vedlagte tegning, som presenterer fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen som et kretsdiagram.

I fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen produserer kjølekompressoren 1 (vannkjøleren) vann fra hovedsirkulasjonskretsen 2 ved en temperatur på 12 °C. Kjøleradiatoren 3 til tilførselsluften tar kjølevannet fra hovedsirkulasjonskretsen 2 via ventilen 5 og kjøler tilførselsluften til ønsket temperatur.

- 5 Romenheten, slik som kjølebjelkenettverket 4, tar kjølevann fra hovedsirkulasjonskretsen 2 via ventilen 6 og blander denne typisk ved en temperatur på 15 °C. I en normal driftssituasjon vil vann ved 12 °C ikke fjerner fuktighet fra tilførselsluft (tørring vil ikke finne sted). Uttrekking av vann fra luften (tørring) forbruker mye energi. Siden tørring ikke finner sted er den elektriske energien anvendt ved en 12 °C vannkjøler
- 10 mindre. Det er dermed fordelaktig fra synspunkt av energiøkonomisering å dimensjonere systemet slik at vann som brukes er så varmt, f.eks. 12 °C, at tørring ikke finner sted. Den forbrukte elektriske energien i kjøling ved aircondition er i dette tilfellet vesentlig mindre.

- På noen få dager i året er fuktigheten på utendørsluften eksepsjonelt høy. I dette tilfellet
- 15 er det en fare for at fuktighet vil kondensere på overflaten av romenheter, slik som kjølebjelker 4 og bjelkene vil begynne å dryppe vann. For å forhindre dette er tilførselsluften typisk tørket til en viss grad i et airconditionsystem. I tillegg vil omkretsen til kjølebjelkene omfatte et system som heve temperaturen på vannet i bjelkekretsen hvis vann kondenserer på overflaten av røret på tross av tørring. Når
- 20 temperaturen til vannet er høyere, f.eks. 17 °C, i stedet for det normale 15 °C, forhindres kondensering av vann.

- I fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er kjølekraften derved produsert ved en høyere temperatur for en større andel av driftstiden. Bare når det er et behov for å tørke tilførselsluft anvendes en lavere temperatur på vannet. I dette tilfellet brukes
- 25 vannkjøleren bare midlertidig ved et verst effektivitetsforhold.

- Maksimalkraft i vannkjøleren kan dimensjoneres slik at det er passende til å kjøle tilførselsluft og å kjøle romenheter, men ikke for i tillegg å tørke tilførselsluft. Når tilførselsluften rommer så mye fuktighet at det er nødvendig å heve temperaturen på vannet til romenhetene, slik som til kjølebjelkenettverket, fra f.eks. 15 °C til 17 °C, for å
- 30 forhindre kondensering, reduseres kjølekraften til kjølebjelkene på samme tid. I dette tilfellet forblir en del av den maksimale kraften til vannkjøleren uanvendt og kjølekraften produsert for bygningen minker. Denne frigjorte kjølekraften overføres til kjøling av tilførselsluften slik at temperaturen på vannet senkes fra f.eks. 12 °C til 7 °C.

Ved den lavere temperaturen på vannet øker kraften til kjøleradiatoren og erstatter redusert kraft i bjelkekreten.

Det er åpenbart for personen med kjennskap til teknikken at oppfinnelsen ikke er begrenset bare til utførelsene presentert over, men at den kan varieres innen omfanget
5 av kravene presentert under. Det må forstås at diagrammet presentert i tegningen og aktuatorene presentert i dette er eksempler og ikke avgrenser oppfinnelsen. Hensikten ved oppfinnelsen er en fremgangsmåte og en anvendelse innen dens omfang som kan implementeres på mange forskjellige måter.

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåte for å kjøle tilførselsluft i kjølesystem i en bygning, i hvilken fremgangsmåte kjølevannet i hovedsirkulasjonskretsen (2) kjøles med en
- 5 kjølekompressor (1) og i hvilken fremgangsmåte kjølevannet tas til kjøleradiatoren (3) fra hovedsirkulasjonskretsen (2) for å kjøle tilførselsluft og i hvilken fremgangsmåte kjølevannet tas til romenheten, slik som til det kjølende bjelkenettverket (4), fra hovedsirkulasjonskretsen (2) og blandes ved ønsket temperatur, f.eks. på omtrent 15 °C, k a r a k t e r i s e r t v e d a t i en driftssituasjon kjøles kjølevannet til
- 10 hovedsirkulasjonskretsen (2) til en temperatur på over 7 °C, fortrinnsvis til en temperatur på omtrent 12 °C og ved at i en eksepsjonell situasjon, slik som når tilførselsluften er fuktig, heves temperaturen på romenheten, slik som på kjølebjelkenettverket (4), til en høyere temperatur for å forhindre kondensering og på samme tid reduseres temperaturen til hovedsirkulasjonskretsen (2) lavere.
- 15 2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t i den ovenfornevnte eksepsjonelle situasjonen frigjøres termisk kraft til romenheten, slik som av det kjølende bjelkenettverket (4), brukes ytterligere kjøling og tørking av tilførselsluften.
3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2,
- 20 k a r a k t e r i s e r t v e d a t i den ovenfornevnte eksepsjonelle situasjonen heves temperaturen til romenheten, slik som til kjølebjelkenettverket (4), til f.eks. omtrent 17 °C.
4. Fremgangsmåte ifølge ett av kravene 1-3,
- 25 k a r a k t e r i s e r t v e d a t når maksimal kjølekraft for kjølekompressoren (1) er kjent å være begrenset, frigjøres kjølekraft fra romenheten, slik som fra kjølebjelkenettverket (4) og overføres for å kjøle tilførselsluften, i hvilket tilfelle tilstrekkelig kjølekraft for bygningen oppnås ved enhver tid.

1 / 1

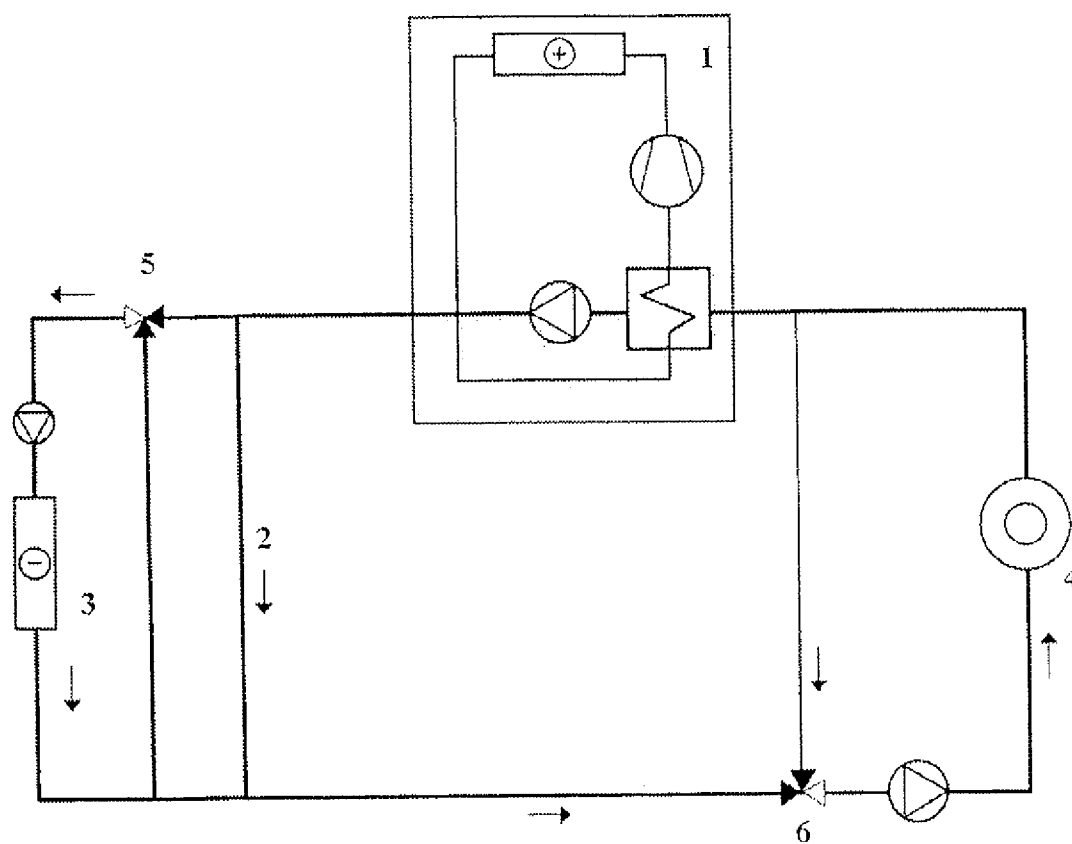


FIG. 1